

**Direction des bibliothèques**

**AVIS**

Ce document a été numérisé par la Division de la gestion des documents et des archives de l'Université de Montréal.

L'auteur a autorisé l'Université de Montréal à reproduire et diffuser, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit, et exclusivement à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche, des copies de ce mémoire ou de cette thèse.

L'auteur et les coauteurs le cas échéant conservent la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent ce document. Ni la thèse ou le mémoire, ni des extraits substantiels de ce document, ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans l'autorisation de l'auteur.

Afin de se conformer à la Loi canadienne sur la protection des renseignements personnels, quelques formulaires secondaires, coordonnées ou signatures intégrées au texte ont pu être enlevés de ce document. Bien que cela ait pu affecter la pagination, il n'y a aucun contenu manquant.

**NOTICE**

This document was digitized by the Records Management & Archives Division of Université de Montréal.

The author of this thesis or dissertation has granted a nonexclusive license allowing Université de Montréal to reproduce and publish the document, in part or in whole, and in any format, solely for noncommercial educational and research purposes.

The author and co-authors if applicable retain copyright ownership and moral rights in this document. Neither the whole thesis or dissertation, nor substantial extracts from it, may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms, contact information or signatures may have been removed from the document. While this may affect the document page count, it does not represent any loss of content from the document.

Université de Montréal

L'usage de cannabis et l'insécurité routière : étude par questionnaires et observations sur simulateur de conduite

par  
Isabelle Richer

Département de psychologie  
Faculté des arts et sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures  
en vue de l'obtention du grade de  
Doctorat (Ph.D.)  
en psychologie

Mai 2009  
© Isabelle Richer, 2009



Université de Montréal  
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée :

L'usage de cannabis et l'insécurité routière : étude par questionnaires et observations sur simulateur de conduite

présentée par  
Isabelle Richer

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Président-rapporteur : Louise Nadeau

Directeur de recherche : Jacques Bergeron

Membre du jury : Serge Brochu

Examineur externe : Guy Paquette

Représentant du doyen de la faculté : Claire Durand

Thèse acceptée le : 11 juin 2009

## Avant-propos

Cette thèse doctorale est composée de trois articles scientifiques, dont un a été rédigé en anglais. La direction du département de psychologie de l'Université de Montréal a appuyé cette démarche et l'a fait approuver par la Faculté des études supérieures. Les articles sont précédés d'un premier chapitre dédié à une revue des écrits relatifs aux grands thèmes de la thèse et suivis d'une discussion globale des résultats ainsi que de leurs implications.

Les résultats des articles scientifiques se basent sur les données amassées lors de deux études distinctes. Une première étude a été réalisée à partir de données recueillies auprès d'un échantillon diversifié en termes d'âge, de genre et d'occupation. En tout, 260 conducteurs ont été recrutés par une dizaine d'examineurs chargés de faire passer une batterie de questionnaires auto-administrés selon un protocole standardisé. Une seconde étude, effectuée par l'auteure de la thèse, a été complétée sur un échantillon composé de conducteurs masculins diversifiés en termes d'âge. Ces derniers devaient répondre à des questionnaires auto-rapportés et effectuer des tâches en laboratoire de simulation de conduite.

La première auteure des trois articles est Isabelle Richer et le second auteur est Jacques Bergeron. Ce dernier a donné son accord afin que les articles soient inclus dans cette thèse (Annexe 6). L'article 1 s'intitule « Validation préliminaire de l'adaptation

française d'un instrument distinguant la conduite dangereuse de la colère et de l'agressivité au volant, le « Dula Dangerous Driving Index » et a été soumis en août 2008 au périodique *Revue Européenne de Psychologie Appliquée* et n'a pas été accepté. Les résultats de cet article découlent de la seconde étude susmentionnée. Le second article s'intitule « Relations entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse » et a été publié dans le périodique *Drogues, Santé et Société*. L'éditeur de cette revue, Monsieur Michel Landry, a donné la permission d'inclure cet article dans la présente thèse (Annexe 6). Cet article comprend des analyses effectuées à partir de données recueillies lors de la première étude. Le troisième article s'intitule « Driving under the influence of cannabis: Links with dangerous driving, psychological predictors and accident involvement » et est publié dans la revue *Accident Analysis and Prevention*. Une licence, accordée par Elsevier l'éditeur de la revue, a été obtenue afin d'inclure l'article dans cette thèse (Annexe 6). Cet article a été écrit à partir d'analyses effectuées sur les données de la seconde étude.

## Sommaire

Le cannabis est la drogue illégale la plus souvent retrouvée dans les fluides corporels des conducteurs blessés grièvement ou décédés dans une collision. Or, les résultats des études qui ont estimé le risque routier associé au cannabis se sont souvent avérés contradictoires. Ainsi, l'apport indépendant du cannabis sur le risque de collision n'est pas encore déterminé. Ceci découle en partie de limites d'ordre méthodologique et de facteurs de confusion rarement contrôlés dans les études, notamment la conduite dangereuse. L'insécurité routière peut sous-tendre plusieurs motivations, dont prendre des risques de manière délibérée ou manifester sa colère sur la route. Il est donc nécessaire d'étudier la conduite dangereuse en tenant compte de sa nature multidimensionnelle. Le principal objectif de cette thèse est de documenter les interactions entre l'usage de cannabis et l'insécurité routière.

C'est dans cette optique, l'article 1 traite de l'adaptation française d'un questionnaire permettant de mesurer la conduite automobile dangereuse, le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI). Une validation préliminaire a été effectuée sur soixante-quinze conducteurs masculins. Ces derniers ont complété des questionnaires auto-administrés et des tâches sur un simulateur de conduite mesurant de manière objective les comportements routiers « à risque ». Les résultats indiquent que l'adaptation française du DDDI détient des qualités psychométriques satisfaisantes et constitue un outil utile

afin de distinguer la conduite risquée, de l'agressivité au volant et des émotions et cognitions négatives vécues sur la route.

L'article 2 a été réalisé à partir des données recueillies auprès d'un échantillon de 260 conducteurs diversifiés en termes d'âge, de genre et d'occupation. Ces derniers ont rempli une batterie de questionnaires auto-rapportés. Les résultats indiquent que l'usage de cannabis est associé de manière positive à la prise de risque sur la route et à l'agressivité au volant, et ce, au-delà de l'âge, du genre et de l'exposition à la conduite. De plus, la consommation de cannabis est associée à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention découlant d'une infraction routière. L'usage de cannabis est également lié à un risque accru de collision chez les consommateurs âgés de 35 ans et plus.

Les résultats rapportés dans le troisième article mettent en évidence une association entre la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée et la conduite risquée mesurée à partir de questionnaires et de comportements observés en conduite simulée. En outre, les résultats indiquent que la conduite sous l'influence du cannabis est associée positivement et de manière indépendante à la recherche de sensations fortes et à l'impulsivité. Finalement, une tendance suggère que la conduite sous l'influence du cannabis est associée à un risque accru d'être impliqué dans un accident de la route en contrôlant pour l'âge, l'exposition à la conduite, la conduite sous l'influence de l'alcool et la conduite automobile dangereuse.

En résumé, il se dégage de cette thèse que l'usage de cannabis et la conduite après la consommation de cannabis sont des indicateurs d'insécurité routière. De plus, les individus qui rapportent avoir conduit sous l'influence de cette substance semblent adopter plusieurs comportements routiers dangereux, ce qui appuie partiellement la théorie du syndrome de comportements routiers déviants. Finalement cette thèse apporte une preuve supplémentaire du lien entre la conduite après l'usage de cannabis et le sur-risque de collision.

Mots-clé : usage de cannabis, conduite automobile dangereuse, agressivité au volant, conduite simulée, colère au volant, recherche de sensations fortes, impulsivité.



## Summary

Cannabis is the illegal drug most often found in the bodily fluids of drivers who are seriously injured or die in road collisions. However, the studies that estimated the road risk associated with cannabis use yielded contradictory results. As such, the impact of cannabis use on the risk of collision has not yet been determined. This can be partly attributed to the fact that confounding variables, namely dangerous driving, are rarely controlled for in studies. “At-risk” automobile driving can result from various motivations, including deliberate risk-taking or expressing one’s anger on the road. It is thus necessary to take into account the multi-dimensional nature of dangerous driving when studying it. The main objective of this thesis is to verify the relationship between cannabis use and unsafe driving.

In this line of thinking, article 1 discusses the French adaptation of a questionnaire designed to measure dangerous driving—the *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI). A preliminary validation was performed on seventy-five male drivers. The drivers completed two self-administered questionnaires in addition to tasks in a driving simulator, which provided an objective measure of risky driving behaviours. The results indicated that the French adaptation of the DDDI contains satisfactory psychometric qualities and that it constitutes a useful tool in identifying dangerous driving behaviours,

that is, risky driving, aggressive driving and negative emotions and cognitions experienced on the road.

Article 2 was conducted based on data collected from a sample of 260 male and female drivers of varying ages and occupation. The drivers completed a battery of self-report questionnaires. The results indicate that cannabis use is positively associated with risk-taking on the road and aggressive driving, beyond age, gender or driving exposure. Furthermore, cannabis use is associated with an increased risk of having received a traffic conviction. Cannabis use is also linked to an increased risk of collision in drivers over the age of 35.

The results reported in the third article demonstrate an association between self-reported driving under the influence of cannabis and risky driving, which was measured based on questionnaires and behaviours observed in the driving simulator. Moreover, the results indicate that driving under the influence of cannabis is positively and independently associated with sensation-seeking and impulsivity. Finally, a trend suggests that driving under the influence of cannabis is associated with a heightened risk of being involved in a road accident, after controlling for age, driving exposure, driving under the influence of alcohol and dangerous driving.

In summary, this thesis shows that cannabis use and driving after cannabis use are indicators of unsafe driving. Furthermore, the individuals who reported having driven

under the influence of cannabis appeared to adopt several dangerous driving behaviours, which partially supports the driving problem behaviour theory. Lastly, this thesis provides additional evidence of the link between driving after cannabis use and an elevated risk of collision.

Keywords: Cannabis consumption, dangerous driving, aggressive driving, driving simulator, negative emotional driving, sensation seeking, impulsivity.

## Tables des matières

|  |            |
|--|------------|
| <b>AVANT-PROPOS.....</b>   | <b>I</b>   |
| <b>SOMMAIRE.....</b>   | <b>II</b>  |
| <b>SUMMARY .....</b>   | <b>VI</b>  |
| <b>TABLES DES MATIÈRES.....</b>  | <b>IX</b>  |
| <b>LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES .....</b>   | <b>XI</b>  |
| <b>REMERCIEMENTS .....</b>   | <b>XIV</b> |
| <b>POSITION DU PROBLÈME .....</b>  | <b>2</b>   |
| LES COÛTS SOCIAUX ASSOCIÉS AUX COLLISIONS ROUTIÈRES .....  | 2          |
| LES FACTEURS HUMAINS ET LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE.....  | 3          |
| PRÉVALENCE DE L'USAGE DE CANNABIS ET LA CONDUITE SOUS L'INFLUENCE DU CANNABIS .....                | 5          |
| <b>CONTEXTE THÉORIQUE.....</b>   | <b>7</b>   |
| <b>IMPACT DU CANNABIS SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE .....</b>   | <b>7</b>   |
| <i>La pharmacocinétique du cannabis.....</i>   | <i>7</i>   |
| <i>Les effets pharmacologiques du cannabis .....</i>   | <i>10</i>  |
| <i>Les difficultés associées aux méthodes de détection du cannabis auprès des conducteurs.....</i> | <i>11</i>  |
| <i>L'impact du cannabis sur les habiletés de conduite.....</i>                                     | <i>13</i>  |
| <i>Les limites des études expérimentales .....</i>   | <i>17</i>  |
| <i>Les études épidémiologiques .....</i>   | <i>19</i>  |
| <i>Une théorie explicative : le comportement routier « à problèmes » .....</i>                     | <i>32</i>  |
| <b>LA CONDUITE AUTOMOBILE DANGEREUSE .....</b>   | <b>34</b>  |
| <i>La conduite automobile risquée .....</i>  | <i>36</i>  |
| <i>L'agressivité au volant .....</i>   | <i>38</i>  |
| <i>Les émotions négatives ressenties sur la route.....</i>   | <i>39</i>  |
| <b>LA MESURE DE LA CONDUITE AUTOMOBILE DANGEREUSE .....</b>  | <b>41</b>  |
| <b>UTILISATION D'UN SIMULATEUR DE CONDUITE.....</b>  | <b>43</b>  |
| <b>LES DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES ASSOCIÉES À LA CONDUITE AUTOMOBILE DANGEREUSE .....</b>           | <b>44</b>  |
| <b>LES OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES.....</b>  | <b>49</b>  |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ARTICLE #1 : VALIDATION PRÉLIMINAIRE DE L'ADAPTATION FRANÇAISE D'UN INSTRUMENT DISTINGUANT LA CONDUITE DANGEREUSE DE LA COLÈRE ET DE L'AGRESSIVITÉ AU VOLANT, LE « DULA DANGEROUS DRIVING INDEX » .....</b> | <b>51</b>  |
| <b>ARTICLE # 2 : RELATIONS ENTRE L'USAGE DE CANNABIS ET LA CONDUITE AUTOMOBILE DANGEREUSE.....</b>   | <b>103</b> |
| <b>ARTICLE # 3 : DRIVING UNDER THE INFLUENCE OF CANNABIS: LINKS WITH DANGEROUS DRIVING, PSYCHOLOGICAL PREDICTORS AND ACCIDENT INVOLVEMENT.....</b>   | <b>143</b> |
| <b>DISCUSSION GÉNÉRALE.....</b>  | <b>183</b> |
| <b>LES RÉSULTATS OBTENUS EN REGARD DES OBJECTIFS ET DES HYPOTHÈSES .....</b>   | <b>183</b> |
| <b>APPORTS À LA RECHERCHE SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE.....</b>  | <b>194</b> |
| <i>Traduction française d'un instrument mesurant la conduite automobile dangereuse.....</i>  | <i>194</i> |
| <i>Les différences individuelles associées à l'insécurité routière.....</i>  | <i>195</i> |
| <i>La question du cannabis et de la sécurité routière.....</i>   | <i>198</i> |
| <b>IMPLICATIONS POUR L'INTERVENTION .....</b>  | <b>201</b> |
| <b>LES LIMITES DE L'ÉTUDE ET LES PISTES DE RECHERCHES FUTURES .....</b>  | <b>208</b> |
| <b>CONCLUSION .....</b>  | <b>216</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>  | <b>219</b> |
| <b>ANNEXE 1 : TABLEAU DESCRIPTIF DE LA CONDUITE SOUS L'INFLUENCE DES DROGUES DANS L'ÉCHANTILLON DE L'ÉTUDE 2.....</b>  | <b>233</b> |
| <b>ANNEXE 2 : ANALYSES SUPPLÉMENTAIRES RELATIVES À L'USAGE DE CANNABIS ET L'AGRESSIVITÉ AU VOLANT .....</b>  | <b>235</b> |
| <b>ANNEXE 3 : « SI T'EN ROULES UN, ROULE PAS L'AUTRE » DE L'ASSOCIATION DES INTERVENANTS EN TOXICOMANIE DU QUÉBEC .....</b>  | <b>237</b> |
| <b>ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE DE RECHERCHE DE L'ÉTUDE 1 .....</b>  | <b>239</b> |
| <b>ANNEXE 5 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ET QUESTIONNAIRES DE RECHERCHE DE L'ÉTUDE 2 .....</b>   | <b>244</b> |
| <b>ANNEXE 6 : ACCORD DES COAUTEURS ET PERMISSION DE L'ÉDITEUR .....</b>  | <b>263</b> |

## Liste des tableaux et des figures

### Article 1

|   |    |
|---|----|
| Table 1. Différences entre les étudiants et les travailleurs/chômeurs chez les participants de moins de 30 ans en ce qui concerne l'exposition à la conduite..... | 75 |
| Table 2. Différences entre les étudiants et les travailleurs/chômeurs chez les participants de moins de 30 ans sur les variables principales.....                 | 75 |
| Table 3 Moyennes et écart-types aux items du DDDI.....  | 77 |
| Table 4 Inter-corrélations entre les sous-échelles et le score global du DDDI.....  | 79 |
| Table 5 Analyse par composante principale avec rotation Varimax et coefficients de saturation des items du DDDI après rotation Varimax ( $n = 75$ ).....          | 80 |
| Table 6 Corrélations entre les sous-échelles et le score global du DDDI et les comportements observés en simulation de conduite ( $n = 72$ ).....                 | 82 |
| Table 7 Corrélations entre les construits du DDDI et les collisions, les contraventions, les quasi-collisions.....  | 83 |
| Table 8 Régression méthode « entrée » sur le construit conduite risquée.....  | 84 |
| Table 9 Régression méthode « entrée » sur le construit agressivité au volant.....   | 85 |
| Table 10 Régression méthode « entrée » sur le construit émotions négatives ressenties sur la route.....   | 86 |

### Article 2

|   |     |
|---|-----|
| Table 1 Régression linéaire hiérarchique méthode « entrée » prédisant la prise de risque en termes de vitesse imprudente..... | 121 |
| Table 2 Régression linéaire hiérarchique méthode « entrée » prédisant l'agressivité au volant(DAX).....                       | 122 |
| Table 3 Régression logistique hiérarchique méthode « entrée » appliquée sur la variable collision.....                        | 125 |

|   |     |
|---|-----|
| Table 4 Rapports de cote en intervalles de confiance en lien avec la présence d'une collision selon la fréquence de l'usage de cannabis et le groupe d'âge.....               | 127 |
| Table 5 Régression logistique hiérarchique méthode « entrée » appliquée sur la variable contravention.....  | 129 |
| Table 6 Rapport de cote et intervalles de confiance en lien avec la présence d'une contravention selon la fréquence de l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite..... | 131 |
| Figure 1. Présence d'une collision selon la fréquence de l'usage de cannabis et le groupe d'âge.....  | 127 |
| Figure 2. Présence d'une collision selon l'exposition à la conduite et le niveau de prise de risque sur la route .....  | 128 |
| Figure 3. Présence d'une contravention selon l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite.....   | 131 |
| Figure 4. Présence d'une contravention selon le niveau d'agressivité au volant et l'usage de cannabis .....   | 132 |

### Article 3

|  |     |
|--|-----|
| Table 1 Inter-correlations among all self-reported variables.....                      | 160 |
| Table 2 Descriptive statistics and internal consistency of principal variables.....    | 161 |
| Table 3 Hierarchical regression analyses ( $n = 75$ ).....                             | 162 |
| Table 4 Hierarchical regression analyses ( $n = 75$ ).....                             | 163 |
| Table 5 Two-tailed Pearson product-moment correlations ( $n = 72$ ).....               | 165 |
| Table 6 Predictors of driving under the influence of cannabis ( $n = 83$ ).....        | 166 |
| Table 7 Logistic regression analysis predicting accident involvement ( $n = 75$ )..... | 167 |

**Annexe 1**

Table 1 Effectifs et pourcentages de conduite sous l'influence des drogues illégales...234

**Annexe 2**

Figure 1 Taille d'effet des différences de moyennes sur les différents construits du DAX entre le groupe d'usagers de cannabis et les non-usagers de cannabis.....236



## Remerciements

Je tiens à remercier plusieurs personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet de recherche et à celles qui m'ont soutenue tout au long de la réalisation de cette étude. Je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de recherche, Jacques Bergeron Ph.D., pour son appui et son aide précieuse, mais aussi au temps qu'il a fourni si généreusement tout au long de mon cheminement. De plus, je remercie Martin Paquette et Guillaume Théorêt pour leur aide inestimable et leurs nombreux conseils au cours de la réalisation de l'expérimentation.

Je remercie Alexandra Poirier pour sa collaboration au projet et sa contribution au développement des idées. De plus, je veux souligner l'aide financière du Groupe RISQ (Groupe de recherche et intervention sur les substances psychoactives-Québec) et le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC).

Je remercie Miguel Chagnon, M.Sc, du Département de mathématiques et de statistiques de l'Université de Montréal et Joël Tremblay, Ph.D. membre de l'équipe RISQ pour leur aide précieuse en ce qui a trait aux analyses statistiques. Je remercie tous les assistants de recherche qui ont participé à la collecte de données pour leur temps et leur dévouement au projet. Je remercie également toutes les personnes qui m'ont conseillée dans la rédaction des articles qui composent cette thèse

## Chapitre 1

## Position du problème

### *Les coûts sociaux associés aux collisions routières*

La conduite automobile constitue une activité quotidienne pour une bonne partie de la population. Selon une enquête réalisée par Statistique Canada en 2006, la proportion des ménages québécois possédant ou louant un véhicule routier était de 81 % et 76 % des ménages déclaraient utiliser leur voiture pour se rendre au travail (Statistique Canada, 2006a). La conduite automobile représente non seulement un moyen de transport, mais aussi un loisir. En effet, pour certains, la conduite constitue une passion, c'est-à-dire une activité qui devient un élément central de l'identité puisqu'elle est valorisée et aimée, investie en temps et en énergie ainsi qu'intériorisée au sein du soi (Philippe, Vallerand, Richer, Vallières et Bergeron, sous presse). Or, les coûts sociaux associés aux accidents de la route en termes d'argent, de santé et de vies humaines, constituent une problématique de santé publique nécessitant une attention particulière des instances gouvernementales et des chercheurs du milieu académique. Malgré tous les efforts déployés afin d'instaurer des stratégies de prévention et d'intervention centrées sur la sécurité routière, les collisions ayant entraîné des blessures graves et la mort représentent toujours un problème de société, et ce, de manière internationale. Selon l'Organisation mondiale de la Santé, en 2004, plus de 1,2 million d'individus ont perdu la vie, et plus de 50 millions ont été blessés gravement en raison d'un accident de la route à travers le monde. Les collisions constituent également la deuxième cause de décès chez les individus âgés entre 15 et 29 ans (Organisation mondiale de la Santé, 2004). Le Canada

n'échappe pas à cette réalité puisque, seulement pour l'année 2006, les accidents de la route ont été la cause de plus de 2 889 décès et 199 337 blessures (Transport Canada, 2006). Au Québec, même s'il présente une amélioration positive, le bilan routier pour l'année 2007 montre que les collisions routières ont entraîné plus de 608 morts, 1 352 blessures graves nécessitant une hospitalisation ainsi que 20 926 blessures mineures (Société de l'assurance automobile du Québec, 2008).

### *Les facteurs humains et la sécurité routière*

Une collision routière résulte d'une interaction entre différents facteurs environnementaux, contextuels et humains, c'est-à-dire propres aux attitudes et aux comportements des usagers de la route qui sont d'une grande importance puisqu'ils sont en cause dans approximativement 80 % à 90 % des collisions (Evans, 1991; Galovski et Blanchard, 2004). Les comportements des conducteurs détenant un rôle dans les accidents de la route peuvent être subdivisés selon leur nature en différentes catégories, soit les erreurs (i.e. ne pas voir un obstacle ou manquer de jugement), les oublis et les infractions de la circulation qui sous-tendent une part d'intentionnalité. Ces dernières sont considérées comme ayant la meilleure valeur prédictive des accidents de la route (Reason, Manstead, Stradling, Baxter et Campbell, 1990). Au-delà de ce modèle, plusieurs études ont appuyé le lien entre les infractions sur la route et les accidents. Une étude réalisée en Nouvelle-Zélande sur 21 894 participants montre un lien entre l'implication dans une collision entraînant des blessures et une fréquence relative élevée de conduite à haute vitesse ayant pour motif l'excitation et conduire de manière générale

à une vitesse de 20 km par heure au-dessus de la limite permise (Blows, Ameratunga, Ivers, Lo et Norton, 2005). Une étude de cohorte réalisée auprès de 907 conducteurs de 21 ans indique un lien entre et le sur-risque d'être impliqué dans une collision et la fréquence des comportements routiers à risque, notamment conduire à grande vitesse et conduire après avoir consommé de l'alcool. Ce lien était significatif même lorsque l'exposition à la conduite et les caractéristiques intrinsèques aux conducteurs étaient contrôlées (Fergusson, Swain-Campbell et Horwood, 2003). De plus, l'insécurité routière constitue une préoccupation importante auprès de la population générale (NHTSA, 1999). Une enquête téléphonique effectuée auprès d'un échantillon aléatoire de conducteurs canadiens ( $n = 1\ 214$ ) met en évidence l'inquiétude de la population en ce qui a trait à la conduite automobile dangereuse. En effet, la vitesse excessive et le passage sur le feu rouge ont été évalués comme représentant un problème grave ou extrêmement grave par 72 % des répondants (Beirness, Simpson et Desmond, 2002).

La conduite avec les facultés affaiblies par une substance psychotrope constitue également un enjeu important pour la sécurité routière. En effet, il a clairement été démontré que l'alcool est un facteur de risque majeur pour les accidents de la route (Organisation mondiale de la Santé, 2004). Toutefois, les connaissances relatives à l'impact des autres substances psychoactives (SPA), par exemple, les drogues illicites et les médicaments prescrits, sont encore rudimentaires. Or, l'importance de l'usage de certaines drogues, plus particulièrement le cannabis, montre l'urgence d'étudier plus en profondeur les conséquences délétères de cette substance pour la sécurité routière.

*Prévalence de l'usage de cannabis et la conduite sous l'influence du cannabis*

L'usage du cannabis constitue une problématique actuelle compte tenu du taux de consommation élevé ainsi que de sa popularité croissante dans plusieurs pays industrialisés et en voie de développement (Hall et Degenhardt, 2007; World Drug Report, 2007). Un sondage à l'échelle nationale, effectué auprès de la population canadienne, met en évidence que 44,5 % de la population âgée de 15 ans et plus déclare avoir consommé du cannabis au moins une fois au courant de sa vie, et que 14,1 % des Canadiens révèlent avoir fait usage du cannabis dans l'année précédant l'étude (Patton et Adlaf, 2005). La proportion est encore plus élevée auprès des adolescents et des jeunes adultes. La consommation de cannabis dans les douze derniers mois s'élève à 29,2% chez les 15 à 17 ans, à 47,2% chez les jeunes âgés de 18 à 19 ans et à 36,5% chez les 20 à 24 ans. Une enquête effectuée sur les campus universitaires canadiens permet de constater que l'usage du cannabis chez les étudiants universitaires québécois s'élève à 39 % dans les 12 derniers mois et à 21 % dans les 30 derniers jours (Adlaf, Demers et Gliksman, 2005).

En ce qui concerne la conduite sous l'influence du cannabis, les taux déclarés auprès de la population générale sont faibles, mais tendent à augmenter. Au sein de la population canadienne générale, le pourcentage de conduite dans les deux heures suivant la consommation de cannabis est passé de 2,1 % en 1988 à 4,8 % en 2004 (Beirness et Davis, 2006). De plus, la fréquence de conduite sous l'influence du cannabis est encore

plus élevée chez les jeunes hommes (Adlaf, Mann et Paglia, 2003; Beirness et Davis, 2006; Walsh et Mann, 1999). Ce phénomène est inquiétant puisque cette population constitue déjà un sur-risque pour la sécurité routière. En effet, les jeunes conducteurs masculins commettent plus d'infractions au Code de la sécurité routière (Tardif, 2006), ont moins d'expérience de conduite, adoptent une conduite plus dangereuse et sont plus souvent impliqués dans les accidents de la route comparativement aux conducteurs plus âgés et aux femmes (Evans, 1991; Jonah, 1986; Laapotti, Keskinen, Hatakka, Hernetkoski, Katila et al., 2006). Des données probantes mettent également en évidence que la conduite sous l'influence du cannabis est un phénomène plus fréquent chez les jeunes conducteurs que la conduite sous l'influence de l'alcool (Fergusson, Horwood et Boden, 2008; Walsh et Mann, 1999).

C'est dans cette perspective que les objectifs de cette thèse ont été centrés sur l'étude de la conduite dangereuse des usagers de cannabis. La section qui suit présente un contexte théorique composé d'une revue des écrits sur les connaissances scientifiques relatives à l'impact du cannabis sur la sécurité routière ainsi que sur le phénomène de la conduite automobile dangereuse. De plus, plusieurs évidences d'associations entre l'usage de cannabis et la conduite dangereuse seront recensées ainsi que les enjeux que présentent ces liens pour la recherche en sécurité routière.

## Contexte théorique

### *Impact du cannabis sur la sécurité routière*

Le cannabis est la substance psychoactive (SPA) illégale la plus consommée dans le monde (World Drug Report, 2007) et la plus souvent retrouvée dans les fluides corporels des conducteurs impliqués dans les accidents de la route (Kelly, Darke et Ross, 2004). Néanmoins, ce n'est que récemment que plusieurs groupes de recherche provenant de milieux multidisciplinaires et internationaux se sont mobilisés afin d'évaluer le niveau de dangerosité du cannabis pour la sécurité routière. Des études diversifiées en ce qui concerne la méthode de recherche ont vérifié les liens entre la consommation de cannabis, les comportements routiers dangereux et le sur-risque de collisions. Une revue des écrits présentera l'état des connaissances de l'impact du cannabis sur les habiletés de conduite et la sécurité routière. Afin de faciliter la compréhension des études, leurs enjeux et leurs limites, la prochaine section abordera une description des propriétés pharmacocinétiques et les effets pharmacologiques du cannabis ainsi que les méthodes de détection de cette substance auprès des conducteurs.

### ***La pharmacocinétique du cannabis***

Le cannabis est une SPA détenant des propriétés pharmacocinétiques particulières. Celles-ci influencent, notamment les moyens de détection de la substance auprès des conducteurs et, en contrecoup, les études relatives à l'évaluation du risque routier



associé à la conduite sous l'influence du cannabis. Ainsi, il importe d'aborder la manière dont les métabolites du cannabis se distribuent dans les *compartiments* du corps.

Le cannabis contient près de 60 cannabinoïdes différents, dont le  $\Delta^9$  tetrahydrocannabinol (THC), le principal agent actif responsable des propriétés psychoactives du cannabis (Ashton, 2001). La méthode d'administration la plus prisée par les usagers de cannabis est l'inhalation, c'est-à-dire fumer la substance en cigarette, car c'est le moyen le plus rapide et facile pour obtenir les effets psychoactifs désirés (Huestis, 2002; Ben Amar, 2004). Puisque la pharmacocinétique<sup>1</sup> des SPA varie selon la méthode d'administration, la section suivante abordera le métabolisme du THC administré par voie pulmonaire.

La phase d'absorption d'une substance active correspond à son passage du site d'administration vers la circulation sanguine. Dès qu'il est consommé, le THC est rapidement absorbé et dissout dans le plasma sanguin. Sa biodisponibilité, soit la fraction de la substance qui atteint la circulation sanguine, dépend de la profondeur de l'inhalation et le temps de retenue de la fumée. Selon la manière dont le cannabis est fumé, 15 à 50 % du THC présent dans la fumée atteint le sang. La concentration sanguine en THC atteint un pic, soit 50 ng de THC par ml de plasma sanguin ou 25 ng THC par ml dans tout le sang, dans les dix premières minutes suivant le début de

---

<sup>1</sup> La pharmacocinétique constitue l'étude de la distribution dans le temps d'une substance psychoactive et de ses métabolites dans les différentes parties du corps. Elle comprend quatre phases : l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'élimination (Labaune, 1988).

l'inhalation. Puis, elle décroît rapidement avec l'absorption du THC par différents tissus lipidiques. Quelques heures suivant l'usage, les concentrations sanguines sont généralement en-dessous de deux *ng* THC par ml de sang. En effet, Le THC et ses métabolites sont liposolubles, c'est-à-dire qu'ils s'accumulent dans les masses adipeuses du corps.

La phase de distribution consiste en la répartition de la substance active dans l'organisme. Ainsi, le THC pénètre rapidement dans les tissus hautement vascularisés, dont le cerveau, ce qui entraîne une diminution importante de la substance dans le sang. Ensuite, le THC est lentement redistribué vers le sang où il sera métabolisé. La phase propre au métabolisme correspond aux transformations chimiques subies par une substance. Le THC est rapidement transformé par le foie en son principal métabolite psychoactif, le 11-hydroxy- $\Delta^9$ -tétrahydrocannabinol (11-OH-THC). La concentration sanguine du 11-OH-THC diminue très rapidement après la consommation, pour s'oxyder en un second métabolite, le 11-nor-9-carboxy- $\Delta^9$ -tétrahydrocannabinol (THC-COOH) qui n'est pas psychoactif. Ce métabolite devient le plus abondant dans l'urine et le plasma sanguin. Il s'ensuit une phase d'élimination qui sera très longue. En effet, les cannabinoïdes sont rediffusés de manière intermittente des masses adipeuses vers le sang jusqu'à leur élimination complète. La demi-vie du cannabis, c'est-à-dire le temps que prend l'organisme pour éliminer la moitié de la substance absorbée, est d'environ 7 jours et, le THC-COOH peut rester présent dans les graisses corporelles pendant une période

de 30 jours. En conséquence, la fenêtre de détection du THC-COOH peut s'étendre sur une période d'environ un mois (Ashton, 2001; Huestis, 2002; Martin et Cone, 1999).

### ***Les effets pharmacologiques du cannabis***

Les effets pharmacologiques du THC sont déclenchés par une activation des récepteurs cannabinoïdes situés dans le cervelet, l'hippocampe, les ganglions basaux et le cortex. Ces régions du cerveau sont principalement impliquées dans l'apprentissage, l'attention, la mémoire, le contrôle volontaire des réponses motrices, l'équilibre, la coordination motrice et le traitement de l'information. En conséquence, l'usage du cannabis entraîne une diminution des performances associées aux tâches faisant intervenir ces fonctions psychomotrices (Lalonde et Ward, 2004), par exemple, consommé en dose modérée, le cannabis a pour effet d'altérer la perception du temps et des distances, d'affaiblir légèrement la mémoire à court terme, de diminuer la capacité à maintenir l'attention et d'entraîner une perte d'habileté à accomplir des tâches motrices complexes (Bates et Blakely, 1999; Ben Amar, 2004). L'effet d'intoxication aiguë du cannabis atteint un pic environ trente minutes suivant l'usage, et s'estompe après une période de trois à six heures, contrairement à la concentration sanguine, qui est à son apogée dix minutes après la consommation. Ainsi, les effets pharmacologiques du cannabis et la concentration sanguine de THC ne sont pas associés de manière linéaire (Martin et Cone, 1999). Les études réalisées en laboratoire indiquent que l'état subjectif d'intoxication, désiré par les consommateurs réguliers de cannabis, est généralement atteint après avoir consommé 21 mg de THC, soit une concentration de 308 µg/kg

(Robbe, 1998). Cette quantité est importante lorsqu'elle est comparée au joint *standard* de 9 mg de THC, tel que défini aux États-Unis par le *National Institute of Drug Abuse* (Cadet-Taïrou, 2007). Néanmoins, il importe de mentionner que le poids en THC compris dans le joint *standard* peut varier selon la manière dont le cannabis a été cultivé. De plus, les effets pharmacologiques peuvent diverger selon la pureté du produit (i.e. la présence d'autres SPA dans le cannabis), la manière dont il a été inhalé par l'utilisateur et le métabolisme de ce dernier.

### ***Les difficultés associées aux méthodes de détection du cannabis auprès des conducteurs***

Les études épidémiologiques axées sur l'estimation du risque routier associé à la conduite sous l'influence du cannabis doivent permettre d'identifier de manière fiable et précise la présence de THC dans les fluides corporels des conducteurs. De plus, afin de confirmer que le cannabis constitue la cause d'un accident routier, il faut prouver que le conducteur était intoxiqué par le cannabis au moment de la collision. Cependant, la pharmacocinétique particulière de cette substance complexifie les modalités technologiques de détection ainsi que l'interprétation des analyses toxicologiques lorsqu'un métabolite du cannabis est décelé. Il n'existe pas de lien linéaire entre la concentration de THC dans le sang et le niveau d'intoxication, ce qui est tout à fait contraire au cas de l'alcool. Puisque la phase d'absorption du cannabis est très courte, le pic en concentration dans le sang précède le plus haut niveau d'intoxication qui est, pour sa part, associé aux déficits psychomoteurs.

En ce qui a trait aux technologies de détection du cannabis, les seules méthodes valides pour l'instant sont coûteuses et nécessitent l'emploi de procédés invasifs. En effet, la détection par prélèvements sanguins constitue le moyen privilégié afin de déceler la récurrence et la dose de cannabis consommé, et donc d'identifier un état d'intoxication. Cependant, cette méthode est difficilement praticable sur des sites routiers et demande du personnel qualifié et accrédité afin de poser ce geste médical. Pour pallier ces difficultés, plusieurs études ont employé des échantillons d'urine permettant de détecter le THC-COOH. Cette méthode bénéficie d'une technologie bien développée; néanmoins, le test d'urine n'est pas assez sensible pour détecter un état d'intoxication puisque le THC-COOH est présent sur longue période suivant l'usage de cannabis (Huestis et Smith, 2006).

La méthode la plus prometteuse permettant de déceler une intoxication aiguë au cannabis auprès des conducteurs est basée sur les fluides oraux, c'est-à-dire la sécrétion des glandes salivaires parotides, sous-maxillaires et sublinguales (Walsh, Flegal, Crouch et Cangianell, 2004). La présence de THC dans la salive suggère que cette substance ait été consommée dans les deux dernières heures, il est donc fort probable qu'elle soit associée à un état d'intoxication (Laberge et Ward, 2004). Cette méthode comprend toutefois des difficultés. En effet, la collecte de THC en quantité suffisante dans la salive est ardue, puisqu'on n'en retrouve qu'une très petite concentration dans la salive, et le cannabis entraîne une diminution de la production de fluides oraux (Verstraete, 2004;

Walsh, de Gier, Christopherson et Verstraete, 2004). Tout compte fait, à ce jour, il n'existe pas encore de technologie assez pratique, sensible et spécifique permettant de détecter un état d'intoxication au cannabis auprès des conducteurs.

### *L'impact du cannabis sur les habiletés de conduite*

L'ensemble des connaissances fait état des nombreux déficits entraînés par les effets pharmacologiques du cannabis sur les fonctions cognitives et motrices. Des études expérimentales en laboratoire, sur simulateur de conduite ainsi qu'en circuit routier fermé et ouvert ont été menées. Elles permettent de vérifier l'impact de différents niveaux de concentration de THC et pour différents délais suivant la période d'administration sur des performances lors de tâches estimées comme étant représentatives de la conduite automobile.

### *Les études expérimentales*

Tout d'abord, plusieurs études en laboratoire ont vérifié l'impact du cannabis sur des tâches psychomotrices simples estimées nécessaires à la conduite automobile sécuritaire. L'ensemble des résultats indique que le cannabis altère les processus mnésiques, plus précisément, la mémoire de travail (Kurzthaler et al., 1999). En outre, des doses élevées de cannabis affectent l'attention partagée et l'attention soutenue (Kurzthaler, et al. 1999; Sexton et al., 2000). Dans les tâches de détection de signaux lumineux, le cannabis augmente le temps de réaction et le nombre de réponses incorrectes des participants (Moskowitz, Hulbert et McGlothlin, 1976; Smiley, Moskowitz et Zeidman 1981, décrit

dans Smiley, 1999). Finalement, le cannabis diminue la coordination impliquant la dextérité manuelle, la précision des mouvements moteurs fins et l'équilibre du corps (Moskowitz, 1985). Les tâches psychomotrices simples étudiées en laboratoire demandent aux participants une performance optimale sur un comportement précis et ciblé, ce qui n'est pas requis en tout temps lors de la conduite automobile. Il importe donc d'accorder plus d'importance aux études bénéficiant d'une meilleure validité externe, soit celles réalisées à partir d'un simulateur de conduite et sur des circuits routiers.

#### *Études sur simulateur de conduite et sur circuits routiers*

Plusieurs résultats contradictoires ont découlé des études effectuées à partir d'observations sur simulateur de conduite et sur circuits routiers. Néanmoins, une diminution des habiletés de conduite a été observée en ce qui concerne le maintien de la trajectoire de conduite et le temps de réaction des participants.

Le maintien d'une trajectoire est une composante importante de la conduite automobile (Moskowitz, 1985). Cette habileté est passablement atténuée par le cannabis, même lorsqu'il est administré à faible dose, et les déficits persistent pour une longue période. Le cannabis altère la capacité à maintenir une trajectoire de deux manières, soit en augmentant la variabilité dans la position longitudinale et dans la position latérale. Dans un premier temps, le cannabis entraîne une altération de la perception de la vitesse de déplacement du véhicule qui précède et donc une plus grande difficulté à ajuster sa

propre vitesse (Ramaekers, Robbe et O'Hanlon, 2000). Ce phénomène se traduit par une diminution du contrôle de la position longitudinale, qui peut être observé et quantifié par une augmentation de la variabilité dans la distance qui sépare le véhicule qui précède (Kurzthaler et al., 1999; Smiley et al., 1981). De plus, des variations dans la position latérale sont observables par une conduite instable et louvoyante entraînée par une correction exagérée de la trajectoire de conduite. Ce déficit se mesure par l'augmentation de la distance entre le centre de la voiture et les bordures de part et d'autre de la voie. Des études effectuées à partir d'observations sur simulateur de conduite (Sexton et al., 2000; Smiley et al., 1981; Smiley, Noy et Tostowaryk, 1986) et sur circuits routiers (Ramaekers et al., 2000; Robbe, 1999) ont permis d'observer systématiquement ce déficit. Il est toutefois possible pour certains usagers de cannabis d'adapter leur conduite par une réduction de leur vitesse afin de maintenir une trajectoire de conduite plus stable (Cassweel, 1977; décrit dans Smiley, 1999; Peck, Biasotti, Boland, Mallory et Reeve, 1986).

Des études montrent que, consommé à doses élevées, le cannabis allonge le temps de réaction nécessaire pour prendre une décision ou exécuter une manœuvre, par exemple, effectuer un dépassement en situation non urgente (Dott, 1971) et réagir en réponse aux changements subits d'un feu de signalisation (Rafaelsen et al., 1973). Toutefois, ces résultats n'ont pas été corroborés par des études plus récentes (Smiley et al., 1986; Sexton et al., 2000; Robbe, 1998). Il importe malgré tout de tenir compte de ce déficit



puisqu'il peut être amplifié et pourrait devenir significatif lors de situations urgentes où plusieurs manœuvres doivent être exécutées simultanément et rapidement.

En ce qui concerne la durée des déficits entraînés par le cannabis, Berghaus, Scher et Schmidt (1995) ont effectué une méta-analyse à partir d'une synthèse des résultats de 60 études expérimentales relatives à l'impact du cannabis sur les habiletés jugées nécessaires à une conduite automobile sécuritaire. Les auteurs concluent que l'effet du cannabis, consommé à dose modérée ou élevée, est plus prononcé dans la première heure suivant l'administration et persiste sur une période de quatre heures.

Tout compte fait, les effets du cannabis touchent des habiletés de conduite qui sont hautement automatisées comparativement à des tâches complexes qui demandent un contrôle conscient (Ramaekers, Berghaus, Van Laar et Drummer, 2004). Ceci dit, les conducteurs sous l'influence du cannabis rapportent être conscients de leur état d'intoxication ainsi que des répercussions sur leurs habiletés de conduite. Ils adoptent en conséquence des comportements compensatoires afin de réduire les risques associés à leur état (Smiley, 1999). Les études sur simulateur de conduite et sur circuits routiers ont permis d'observer de manière consistante une réduction de la vitesse (Attwood, Williams, McBurney et Frecker, 1981; Robbe, 1998; Smiley, 1999; Sexton et al., 2000), une diminution des tentatives de dépassements (Dott, 1972) ainsi que le respect d'une plus grande distance séparant le véhicule du participant de celui qui le précède (Robbe, 1998). Cette adaptation de la conduite peut être efficace en contexte de recherche

expérimentale; néanmoins, il n'est pas évident qu'elle permette une conduite réelle sécuritaire lors d'évènements inattendus ou lorsqu'une attention soutenue est nécessaire, par exemple, lors de l'emprunt de nouveaux parcours et de longs trajets monotones (Smiley, 1999).

### ***Les limites des études expérimentales***

Les études relatives à l'impact du cannabis sur les habiletés de conduite demandent une instrumentation complexe et présentent plusieurs enjeux éthiques. En conséquence, elles détiennent plusieurs limites au niveau du plan méthodologique.

Dans un premier temps, il est possible que les devis expérimentaux soient insensibles aux variations des performances reliées aux différentes conditions expérimentales. En effet, les habiletés de conduite des participants sont comparées entre les différentes doses de THC administrées en double-aveugle (faible 100 µg/kg; moyenne 200 µg/kg; et forte 300 µg/kg) et une condition placebo, soit une cigarette de cannabis sans THC. Or, l'administration d'un placebo peut également avoir un impact sur les performances des participants compte tenu des attentes relatives aux effets de la substance. En conséquence, l'absence d'une condition contrôle réduit la possibilité de vérifier la contribution indépendante des différentes doses de THC sur les performances de conduite. De plus, les comparaisons *intra-sujets*, c'est-à-dire l'évaluation des performances d'un même individu pour différentes doses de THC, nécessitent une complétion répétitive des tâches. Cette procédure peut entraîner une habitude chez le

participant, et, par conséquent, faire annuler ou altérer l'effet d'une condition expérimentale. Afin de contourner ce problème, certains chercheurs ont opté pour des comparaisons *inter-sujets*, c'est-à-dire que les performances de participants différents sont comparées pour les diverses conditions expérimentales. Néanmoins, la complexité de ce type de recherche ne permet pas de compléter l'étude avec un grand nombre de participants. Ainsi, la taille restreinte des échantillons (environ 30 participants) diminue la puissance statistique nécessaire à l'observation d'un effet de taille moyen des conditions expérimentales potentiellement masqué par des différences individuelles difficilement contrôlables, notamment la tolérance au cannabis et les habiletés de conduite.

Les problèmes de validité externe sont inhérents aux recherches menées sur la conduite automobile en simulant un contexte naturel (Vingilis et Macdonald, 2002). En effet, les études plus anciennes, réalisées entre les années 1970 et 1990, sur simulateur de conduite disposaient de technologies rudimentaires. À cette époque, les simulateurs ne permettaient pas une interaction dynamique entre l'environnement virtuel et les comportements des participants. En effet, leurs comportements ne pouvaient pas être reproduits en temps réel et influencer l'environnement virtuel de conduite (Smiley, 1999). Avec, l'amélioration des connaissances informatiques et des technologies de simulation, la conduite en laboratoire se rapproche maintenant de la réalité. Il est toutefois impossible de reproduire en contexte de recherche la perception des risques associés aux blessures, aux bris de matériel ou aux arrestations. De plus, la sécurité

routière dépend des habiletés des conducteurs, mais aussi de leurs comportements incluant les manœuvres téméraires. En ce sens, les individus qui participent aux études sont conscients d'être observés et évalués, ils peuvent donc ajuster leur conduite par souci de désirabilité sociale. En outre, les études expérimentales vérifient l'impact du cannabis sur des habiletés cognitives et motrices spécifiques qui sont jugées comme étant nécessaires à la conduite d'un véhicule routier. Cependant, l'ensemble de ces habiletés et la manière dont elles sont inter-reliées ne sont pas connus. Finalement, la pureté et la quantité de cannabis administré dans les études scientifiques diffèrent de ce qui est consommé par les usagers de cannabis.

La dernière limite concerne la généralisation des résultats des études. Pour des raisons éthiques, les participants sélectionnés sont généralement des individus qui consomment régulièrement du cannabis, donc, il est possible qu'ils aient développé une certaine tolérance à cette substance et qu'ils adoptent des comportements compensatoires efficaces afin de s'adapter aux déficits liés aux effets du cannabis. Ainsi, les résultats des études sont pertinents pour les comportements routiers des usagers réguliers de cannabis, et les connaissances relatives aux effets du cannabis sur les habiletés de conduite des usagers occasionnels ou expérimentateurs sont passablement limitées.

### *Les études épidémiologiques*

L'ensemble des études expérimentales révèle que le cannabis diminue certaines habiletés jugées comme étant nécessaires à la conduite automobile sécuritaire. Afin de

vérifier si ces déficits représentent un réel danger pour la sécurité routière, on a tenté, lors d'études épidémiologiques, d'estimer le rôle du cannabis dans les accidents de la route. La prochaine section résume les principales conclusions des différentes recherches épidémiologiques en mettant l'accent sur leurs forces et leurs limites méthodologiques.

### *Le cannabis et les collisions routières*

Les études épidémiologiques axées sur la description de l'apport des drogues illicites sur la sécurité routière indiquent que le cannabis est la SPA illicite la plus souvent détectée chez les conducteurs impliqués dans les collisions (Kelly et al., 2004). Au Canada, le pourcentage de cannabinoïdes décelés dans les fluides corporels des conducteurs varie, selon les études, entre 1,4 % et 27,5 % auprès des conducteurs décédés et entre 5 % à 15,7 % chez les conducteurs blessés grièvement (Mann, Brands, Macdonald et Stoduto, 2003). Ainsi, le pourcentage moyen de conducteurs canadiens impliqués dans les accidents de la route chez qui du cannabis a été détecté est plus élevé que le pourcentage de conducteurs de la population générale qui déclarent conduire sous l'influence du cannabis, soit environ 4,8% (Beirness et Davies, 2006). Cependant, cette simple observation n'est pas suffisante pour estimer l'impact indépendant du cannabis sur la sécurité routière. En effet, plusieurs variables confondantes et limites d'ordre méthodologique nuisent à la compréhension de la relation entre le cannabis et le risque de collisions.

Dans un premier temps, certaines études ont employé des méthodes de détection du cannabis chez les conducteurs qui ne permettent pas de confirmer un état d'intoxication. En effet, plusieurs études épidémiologiques se sont basées sur la présence du THC-COOH dans l'urine comme moyen de détection du cannabis chez les conducteurs. Comme il a déjà été mentionné, déceler des traces de THC-COOH n'est pas garant d'une intoxication récente au cannabis. Deuxièmement, une variable confondante importante réfère à la présence concomitante du cannabis et d'autres SPA, dont l'alcool, chez les conducteurs impliqués dans des collisions. En effet, l'alcool constitue un facteur déterminant des accidents de la route, et cette substance est décelée dans plus de 50 % à 80 % des cas de conducteurs impliqués dans une collision et qui présentaient du cannabis dans leurs fluides corporels (Ramaekers et al., 2004). Les études en laboratoires montrent que l'usage concomitant du cannabis et de l'alcool entraîne un effet synergique additif et diminue de manière importante les facultés de conduite (Bates et Blakely, 1999; Ramaekers et al., 2000; Robbe, 1998). En outre, des facteurs reliés au contexte de conduite, par exemple, la fatigue, la visibilité réduite, des conditions routières difficiles, peuvent être la cause principale d'une collision impliquant la présence du cannabis ou peuvent interagir avec l'effet de la substance (Gerostamoulos et Drummer, 1993). En dernier lieu, les comportements routiers des usagers de cannabis peuvent joué un rôle intermédiaire dans la relation entre le cannabis et le risque de collision. En effet, plusieurs études ont mis en évidence un lien entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse (Everett, Lowry, Cohen et Dellinger, 1999; Vassalo et al., 2008). Ainsi, il est difficile de distinguer le rôle indépendant des

propriétés pharmacologiques du cannabis dans la survenue d'une collision. Dans une étude longitudinale effectuée en Nouvelle-Zélande, la fréquence auto-rapportée de la consommation de cannabis était associée à une augmentation du risque d'être impliqué dans une collision responsable. Cependant, lorsque les comportements routiers risqués et les attitudes favorables aux infractions routières ont été contrôlés, le lien entre le cannabis et le risque de collision n'était plus significatif. Les auteurs ont interprété ces résultats en proposant que le lien entre le cannabis et sur-risque routier peut s'expliquer par des variables intermédiaires relatives au style de vie marqué par le goût du risque des usagers de cannabis (Fergusson et Horwood, 2001).

#### *Collisions et contraventions chez les populations cliniques*

Environ 62 % des usagers de cannabis qui entreprennent une démarche de service dans un centre de réadaptation en toxicomanie déclarent avoir conduit au moins une fois après avoir consommé des drogues (Albery, Strang, Gossop et Griffiths, 2000). Ainsi, des études ont été entreprises auprès d'usagers de cannabis en processus de traitement. Ces recherches ont vérifié si le nombre de collisions et d'infractions routières diffère chez les individus en traitement comparativement à un échantillon de la population générale. De plus, ces études ont comparé le nombre de collisions et d'infractions des usagers de cannabis avant et après leur traitement. L'intérêt de ce type de recherche est de vérifier si l'arrêt de l'utilisation du cannabis a un impact sur le nombre de collisions et d'infractions routières. Néanmoins, ces recherches ne permettent pas d'inférer une

relation causale entre le cannabis et la survenue d'une collision (Chipman, Macdonald et Mann, 2003).

Dans l'ensemble, les usagers de cannabis ayant participé à un traitement de réadaptation pour des problèmes liés à leur usage de drogue rapportent avoir été impliqués dans davantage d'accidents de la route et avoir reçu plus de contraventions que les conducteurs de la population générale (Macdonald et Dooley, 1993; Macdonald, Mann, Chipman et Anglin-Bodrug, 2004a). De plus, l'effet du traitement semble avoir un impact positif sur le dossier de conduite des usagers de cannabis puisque ceux-ci présentent une diminution du nombre de collisions et d'infractions routières (Macdonald et al., 2004a; Macdonald, Desouza, Mann et Chipman, 2004b).

#### *Études de type cas-témoins*

Les études de type cas-témoins permettent de vérifier le rôle du cannabis dans les collisions routières en isolant des facteurs potentiels de confusion. Cette méthode repose sur l'appariement d'un conducteur « cas » impliqué dans une collision à un conducteur « témoin » de la population générale des conducteurs. Idéalement, ces conducteurs doivent avoir circulé au même endroit où la collision est survenue et environ dans la même période de la journée, néanmoins cette règle n'est pas systématiquement respectée. D'autres variables sont contrôlées, toutefois l'âge, le genre, la concentration d'alcool dans le sang et la concomitance avec d'autres drogues illicites et des médicaments prescrits. Afin de déterminer si le cannabis est associé à un risque accru



d'accident de la route, les taux de présence de cannabis dans les fluides corporels sont comparés entre les conducteurs cas et témoins (Bates et Blakely, 1999). Un taux plus important de présence du cannabis chez les conducteurs « cas » indique un accroissement du risque routier. Un rapport de cote (RC) et des intervalles de confiance à 95 % (IC) au-dessus de 1 indiquent une augmentation du risque statistiquement significative. La principale difficulté associée à ce type de recherche réside au niveau du recrutement de l'échantillon « témoin ». Ce sous-ensemble doit être un référent représentatif de la fréquence de la conduite sous l'influence du cannabis dans la population générale des conducteurs et il implique que les conducteurs acceptent de fournir un échantillon de fluides corporels sur des sites routiers. De plus, il est logique que les conducteurs intoxiqués participent moins à ce type d'étude par peur d'être reconnu coupable. Ainsi, les taux de réponse sont souvent faibles et l'auto-sélection des participants entraîne des biais.

Dans une étude réalisée aux Pays-Bas par Movig et collaborateurs (2004), des échantillons d'urine et de sang ont été prélevés auprès de conducteurs ( $n = 110$ ) impliqués dans une collision et dans un échantillon « témoin » comprenant des individus recrutés sur des sites routiers ( $n = 816$ ) qui ont accepté (taux de réponse 79,3 %) de participer à l'étude. Des facteurs de confusion ont été contrôlés, soit l'âge, le sexe, la concentration d'alcool dans le sang, la concomitance avec d'autres drogues, la saison, le jour et l'heure. Aucun lien n'a été observé entre la présence du cannabis et le risque de

collision. Il est possible que cette absence de relation soit due aux petits échantillons de conducteurs.

D'un autre côté, l'étude de Brault, Dussault, Bouchard et Lemire (2004) a utilisé un échantillon témoin satisfaisant, et les résultats mettent en évidence un lien entre le cannabis et les collisions mortelles. Les chercheurs ont comparé la présence du métabolite THC-COOH dans l'urine auprès de conducteurs ayant été impliqués dans un accident mortel au Québec ( $n = 512$ ) et auprès de conducteurs de la population générale ( $n = 11\ 952$ ) recrutés lors d'une enquête routière (taux d'acquiescement 49,6 %). Le THC-COOH a été détecté chez 19,7 % des conducteurs décédés et chez 6,7 % des conducteurs témoins. Ce métabolite du cannabis est donc associé à une multiplication par deux du risque d'être impliqué dans un accident mortel (RC = 2,0; IC = 1,4 – 2,9). Cette étude présente un bon échantillon « témoin », mais le faible taux d'acquiescement en diminue la valeur. De plus, la méthode de détection à partir du THC-COOH dans l'urine entraîne un questionnement relatif à ce qui a été mesuré, soit non pas les conducteurs présentant une intoxication au cannabis, mais plutôt les consommateurs de cannabis en général.

L'étude effectuée en France par Mura et collaborateurs (2003) permet de corroborer les résultats obtenus par Brault et collaborateurs (2004). Cette recherche présente une amélioration méthodologique en ce qui a trait à la méthode de détection de cannabis, c'est-à-dire que le THC a été choisi comme métabolite de détection et la concentration

devait être assez élevée afin de représenter un usage récent (1 ng/ml). Les taux de détection du THC ont été comparés chez 900 conducteurs blessés non mortellement à une population témoin de 900 individus ayant fréquenté une salle d'urgence, tout en contrôlant les variables de l'âge et du sexe. Le THC a été détecté chez 10 % des conducteurs blessés et 5 % des participants contrôles (RC = 2). Lorsque les conducteurs plus jeunes, c'est-à-dire âgés de 27 ans et moins, ont été ciblés, les taux de détection sont passés à 15,3 % auprès des conducteurs blessés et 6,7 % chez les participants du groupe témoin, soit un rapport de cote de 2,5 (IC = 2,5 – 4,2). Encore une fois, des facteurs de confusion limitent les conclusions de cette étude. En effet, les variables contextuelles à la collision n'ont pas été contrôlées, puisque l'échantillon « témoin » a été recruté dans un hôpital.

### *Études d'analyse de responsabilité*

Les études épidémiologiques d'analyse de responsabilité vérifient si la présence de cannabis chez un conducteur impliqué dans un accident de la route est reliée à un plus grand risque que ce conducteur soit responsable de la collision (Bates et Blakely, 1999). Les chercheurs attribuent une cote de responsabilité aux conducteurs accidentés à partir de l'indice de responsabilité proposé par Robertson et Drummer (1994). Cet indice tient compte de facteurs potentiels de confusion reliés au contexte de l'accident, soit le niveau de fatigue, la condition du véhicule et de la route, le type d'accident, les observations des témoins, le respect du Code de la route, la difficulté de la manœuvre et les conditions de conduite. Ainsi, plus le score est élevé, moins l'individu est responsable de la collision. Le seuil de responsabilité doit être établi par les chercheurs afin de distinguer les conducteurs responsables. Ensuite, un ratio de responsabilité est calculé en comparant le nombre de conducteurs responsables où le cannabis a été détecté avec celui où le cannabis n'a pas été détecté. Une sur-représentation du cannabis chez les conducteurs responsables des collisions donne un indice de l'impact du cannabis sur la sécurité routière.

Les études plus anciennes indiquent que le cannabis détecté seul n'augmente pas la probabilité qu'un conducteur soit responsable d'un accident de la route (Terhune et al., 1992; Drummer, 1994; décrites dans Bates & Blakely, 1999). Cependant, ces études se basaient sur la présence du THC-COOH dans l'urine comme médium de détection du

cannabis. Les recherches plus récentes reposent plutôt sur la présence et la concentration sanguine de THC afin d'établir un ratio de responsabilité.

Dans une étude australienne effectuée par Longo, Hunter, Lokan, White et White (2000), les conducteurs qui présentaient une concentration sanguine élevée en THC (au-dessus de 2 ng/ml) n'étaient pas plus responsables de la collision que les conducteurs chez qui aucune SPA n'avait été décelée. Dans une étude subséquente réalisée par Drummer et collaborateurs (2004), le lien entre le niveau de responsabilité d'une collision mortelle et la présence de THC a été évalué pour des concentrations au-dessus de 5 ng/ml. Les résultats mettent en évidence que la présence de THC est associée de manière statistiquement significative à une augmentation du risque d'être coupable d'une collision mortelle (RC = 6,6; IC = 1,5 - 28). Ces résultats ont été corroborés par une étude française réalisée à partir de tous les cas d'accidents mortels survenus de 2001 à 2003. En tout, 6 766 conducteurs responsables d'un accident mortel ont été comparés à 3 985 conducteurs non responsables d'une collision mineure. Après le contrôle de plusieurs facteurs de confusion, dont l'alcool et d'autres SPA, le sexe et l'âge, le type de véhicule conduit et l'heure de la survenue de l'accident, la présence de cannabis (1 ng/ml THC) était reliée de manière statistiquement significative à la responsabilité du conducteur dans la collision avec un ratio de responsabilité de 2,5 (IC = 1,5 - 3,5; Laumon, Gadegbeku, Martin et Biecheler, 2005).

Les études d'analyse de responsabilité détiennent néanmoins des lacunes importantes en ce qui a trait à la validité de l'attribution de la responsabilité des conducteurs impliqués dans les accidents de la route. En effet, la classification des conducteurs repose sur des critères précis. Cependant, les évaluateurs peuvent commettre des erreurs, et les critères peuvent ne pas être applicables au contexte de la collision, par exemple, l'automobiliste discutait au téléphone cellulaire. De plus, les accidents de la route constituent des événements rares, et les conducteurs qui sont impliqués dans une collision peuvent présenter un profil psychosocial différent des individus de la population générale. En ce sens, les conducteurs non responsables de l'accident ne constitueraient pas un groupe témoin valide (Bates et Blakely, 1999).

En résumé, les études épidémiologiques plus anciennes semblaient indiquer que le cannabis n'augmente pas le risque d'accident ou le risque d'être responsable d'une collision. Cependant, les nouvelles découvertes associées à la pharmacocinétique du cannabis et à l'amélioration des technologies reliées à la détection des cannabinoïdes ont permis aux chercheurs de conceptualiser des études plus rigoureuses. Les recherches plus récentes, de type « cas-témoin » et d'analyse de responsabilité, indiquent que le cannabis est associé à une augmentation du risque de collision lors de la période d'intoxication aiguë, soit lorsque la concentration sanguine de THC est la plus élevée. Au-delà de cette période, le cannabis ne semble pas être un facteur de risque important pour la sécurité routière (Grotenhermen et al., 2005). L'ensemble des études permet de croire que le cannabis entraîne un effet relié à la dose consommée, c'est-à-dire que plus

la concentration de THC détectée dans le sang est élevée, plus les risques associés aux collisions sont élevés. Toutefois, cette relation effet-dose n'a pas été entièrement démontrée. Il est également difficile de conclure de manière définitive au sujet de l'apport indépendant du cannabis dans les accidents de la route. En effet, les usagers de cannabis adoptent des comportements routiers dangereux susceptibles de causer des accidents. Les variables individuelles non contrôlées diminuent la capacité à isoler ce qui est attribuable à la substance et ce qui est imputable aux comportements routiers dans la relation entre le cannabis et les accidents de la route.

*Les analyses corrélationnelles : relations entre l'usage de cannabis et le risque routier*

Quelques études ont documenté un lien entre l'usage de cannabis et le risque routier, évalué en termes de conduite automobile dangereuse ou en fonction du nombre de collisions, à partir de questionnaires auto-rapportés. Ces études corrélationnelles ont été réalisées sur des échantillons d'usagers de cannabis, de cohortes de jeunes conducteurs ou de conducteurs de la population générale à partir d'enquêtes téléphoniques.

D'abord, une étude réalisée auprès d'un échantillon d'étudiants universitaires américains met en lumière une association entre l'usage du cannabis et l'adoption de comportements routiers dangereux, notamment conduire après avoir consommé de l'alcool, être le passager d'un conducteur qui a consommé de l'alcool et l'utilisation inadéquate de la ceinture de sécurité (Everett et al., 1999). Ces résultats ont été appuyés par deux études réalisées auprès d'une cohorte de jeunes adultes australiens où les

usagers de cannabis rapportaient conduire plus fréquemment sous l'influence de l'alcool et adopter plus de comportements routiers dangereux et illégaux comparativement aux personnes qui ne font pas usage de cannabis (Fergusson et Horwood, 2001; Vassalo et al., 2008). En outre, une enquête téléphonique effectuée auprès de la population canadienne indique que l'usage de cannabis est associé à une forme différente de la conduite dangereuse, soit l'expression verbale de l'agressivité sur la route (Butters, Smart, Mann et Asbridge, 2005). L'ensemble de ces résultats a été corroboré par une étude portant sur l'analyse rétrospective des dossiers de conduite des conducteurs décédés lors d'un accident de la route au Québec entre 1999 à 2002. Ceux qui présentaient une SPA dans leurs fluides corporels, dont le cannabis, avaient reçu davantage de contraventions pour des infractions au Code de la sécurité routière que les conducteurs chez qui aucune SPA n'avait été décelée (Bouchard et Brault, 2004). De manière similaire, une étude portant sur la présence unique du cannabis dans les fluides corporels de conducteurs américains tués sur la route entre 1993 et 2003 révèle que le dossier de conduite de ces derniers comprenait davantage de contraventions relatives à la vitesse et aux actions imprudentes dans les trois années qui ont précédé l'accident (Bédard, Dubois et Weaver, 2007).

En ce qui concerne le risque de collision, un sondage téléphonique réalisé au Canada montre que l'usage de cannabis est associé aux accidents de la route auto-rapportés (Mann et al., 2007a). Dans une étude longitudinale effectuée en Nouvelle-Zélande sur une cohorte de jeunes adultes âgés de 21 à 25 ans, une tendance a été observée sur



l'association entre la conduite sous l'influence du cannabis, mesurée à partir de questionnaires auto-rapportés, et le risque accru d'avoir été impliqué dans un accident de la route, après le contrôle statistique de variables confondantes, soit l'exposition à la conduite et la conduite risquée (Fergusson et al., 2008).

***Une théorie explicative : le comportement routier « à problèmes »***

L'ensemble des connaissances accumulées montre la concomitance des comportements routiers à « haut risque » tels que la conduite risquée et la conduite sous l'influence de l'alcool et des drogues. De plus, ces comportements semblent sous-tendre un facteur latent commun (Shope et Bingham, 2002). Les théoriciens qui ont proposé des pistes afin d'expliquer ce lien affirment que celui-ci découle d'un mauvais ajustement social, c'est-à-dire un syndrome de déviance s'exprimant par un ensemble de comportements routiers « à problèmes » (Donovan, 1993; Jonah, 1990; Shope et Bingham, 2002). Cette théorie s'inspire en grande partie de la théorie du syndrome général de déviance (Jessor, Donovan et Costa, 1991) qui a été appliquée plus spécifiquement aux comportements routiers. Selon cette théorie, formulée par Jessor et Jessor (1977), un comportement « à problèmes » correspond à un comportement qui dévie des normes sociales et légales établies par une société donnée et qui est régi par une forme de contrôle social, que ce soit au moyen d'une réprobation verbale ou d'une sanction légale. La structure conceptuelle de cette théorie comprend un ensemble de variables qui représentent soit un facteur de risque, soit un facteur de protection à l'adoption d'un comportement déviant. Ces facteurs sont regroupés en trois grands systèmes proximaux au comportement, c'est-

à-dire le système de l'environnement perçu, le système de la personnalité et le système comportemental; et un système plus distal, soit l'environnement socioculturel. Ainsi, selon cette théorie, les facteurs de risque qui augmentent la probabilité de l'occurrence de la conduite dangereuse sont similaires à ceux de la consommation de drogues illicites. De plus, Jessor et collaborateurs (1991) avancent que s'investir dans un comportement « à problèmes » augmente la susceptibilité à s'investir dans plusieurs autres comportements puisque les comportements déviants sont inter-reliés dans l'environnement social de l'individu, c'est-à-dire que les occasions d'apprendre et de faire des activités déviantes sont souvent les mêmes. Toujours selon la théorie de Jessor et Jessor (1977), les comportements déviants détiennent une fonction psychologique commune s'inscrivant dans le développement des adolescents et des jeunes adultes. Ils permettent, entre autres, d'expérimenter de nouveaux rôles et de confronter les valeurs et les normes de la société. Ainsi, les comportements « à problèmes » ont tendance à être inter-reliés et à se manifester de concert chez un même individu.

Les connaissances scientifiques relatives à la sécurité routière appuient la pertinence du système comportemental de cette théorie dans l'explication des associations entre conduite imprudente, agressivité au volant, conduite sous l'influence du cannabis et les habitudes d'usage de substances illicites (Butters et al., 2005; Everett et al., 1999; Fergusson et Horwood, 2001). Une limite de cette théorie est que la plupart des études portent sur des échantillons d'adolescents et de jeunes adultes. Il est donc difficile d'évaluer si cette théorie s'applique aux individus plus âgés (Galovski, Malta et

Blanchard, 2006). En effet, l'adoption de comportements déviants semble diminuer de manière linéaire avec l'âge. Une étude longitudinale montre que la conduite risquée tend à diminuer au passage de l'adolescence à la période du jeune adulte, soit de 18 à 25 ans, et le facteur qui prédit le plus cette décroissance est l'adoption de comportements conventionnels, c'est-à-dire s'engager dans des pratiques religieuses et une diminution des comportements délinquants tels que voler, mentir, se battre et endommager la propriété d'autrui (Jessor, Turbin et Costa, 1997). Néanmoins, chez certains individus, l'adoption d'un style de vie marqué par la déviance se cristallise lors de l'âge adulte et se manifeste dans différentes sphères de la vie (Moffit, 1993). Dans cette optique, Jonah (1990) mentionne que la théorie du syndrome général de déviance est pertinente afin d'expliquer les comportements routiers déviants des adultes.

### *La conduite automobile dangereuse*

La conduite automobile dangereuse comprend un vaste ensemble d'états psychologiques et de comportements téméraires manifestés par un conducteur et pouvant nuire à la sécurité des usagers de la route. Les comportements routiers dangereux les plus souvent observés chez les conducteurs canadiens, sans compter la conduite avec facultés affaiblies, sont, en ordre d'importance : la vitesse excessive, le talonnage, ne pas signaler un déplacement, la conduite en zigzag, le dépassement dangereux, l'omission de se conformer à un panneau d'arrêt et passer sur un feu rouge (Beirness et al., 2002). En termes de fréquence et de dangerosité, la vitesse imprudente et excessive gagne la palme. Au Québec, entre 1991 et 2002, la vitesse a été identifiée par les policiers comme

étant la cause principale d'une collision dans 23 % des décès, 17 % des blessures graves et 13 % des blessures légères. En moyenne, chaque année, elle a été à l'origine de 200 décès et de 6 500 blessés. Il s'agit du deuxième plus important facteur d'accidents sur nos routes, juste après l'alcool (Brault et Letendre, 2003). Pour ce qui est de la répartition des infractions au Code de la sécurité routière, les excès de vitesse représentent plus de 72 % des infractions, suivi des omissions à se conformer à un panneau d'arrêt (12 %), à porter la ceinture de sécurité (7 %) et à se conformer à un feu rouge (6 %) (Tardif, 2006).

Les comportements routiers dangereux peuvent avoir des significations différentes et sous-tendre des motivations distinctes selon les circonstances dans lesquelles ces comportements sont exécutés. Bien que la conduite automobile soit en premier lieu un moyen de transport, elle peut remplir d'autres fonctions compte tenu des enjeux associés à la prise de risque et de son contexte interpersonnel. Dans les écrits relatifs à la sécurité routière, deux catégories de comportements routiers dangereux sont fréquemment confondus, soit la conduite risquée et l'agressivité au volant. Pour ce qui est de la conduite risquée, ce comportement est entrepris de manière délibérée et ne comporte pas d'instigateur extérieur immédiat. D'un autre côté, l'agressivité au volant est également une manifestation de la conduite téméraire, cependant, elle constitue une réponse comportementale survenant souvent en réaction à une interaction hostile entre des usagers de la route. Ces deux phénomènes sont souvent confondus dans les études en psychologie de la conduite puisque la manifestation comportementale observable est

souvent identique. Malgré l'interrelation entre l'agressivité au volant et la prise de risque sur la route, ces deux phénomènes semblent sous-tendre des facteurs motivationnels différents et être exécutés par des individus qui présentent un profil psychologique distinct (Dula et Ballard, 2003; Galovski et al., 2006). En conséquence, il importe de distinguer ces deux types de comportements afin de mieux les comprendre et, ultimement, d'adapter adéquatement les stratégies d'intervention utilisées pour contrer ces phénomènes.

### ***La conduite automobile risquée***

Par définition, la prise de risque constitue un choix intentionnel qui implique une part de probabilité partagée entre obtenir un gain à court terme et le risque d'un coût à plus long terme. Chaque individu évalue donc de manière plus ou moins consciente le rapport entre les bénéfices escomptés et la représentation qu'il a des risques encourus. Lorsque les bénéfices surpassent les coûts, le comportement risqué est effectué (Baumeister et Scheer, 1988). Ainsi, la conduite automobile risquée constitue une prise de risque effectuée de manière délibérée sur la route. Elle implique également une intentionnalité dans l'action et met en péril la sécurité du conducteur et des autres usagers de la route (Malta, 2004). Les bénéfices associés à ce comportement sont multiples, notamment les sensations fortes et grisantes de la conduite à haute vitesse, l'affiliation à une sous-culture impliquant la conduite à risque, la possibilité de se déplacer plus rapidement, etc.

*Le sens des conduites à « haut risque »*

Le début de l'âge adulte est une période propice à l'adoption de comportements à « haut risque », dont la conduite à grande vitesse et la conduite sous l'influence de SPA. Dans la culture occidentale, cette période de la vie permet à l'individu, qui bénéficie d'une plus grande liberté sans toutefois être imposé de toutes les responsabilités des adultes plus âgés, d'effectuer une quête identitaire à partir de différents comportements téméraires. Ces derniers peuvent servir différentes motivations, dont la recherche de sensations fortes, le besoin d'accomplissement, la fuite des tensions créées par les nouveaux rôles imposés par la société, une plus grande affiliation aux pairs et une remise en question des normes sociales (Arnett, 2000). En effet, une étude qualitative réalisée en France par Martha (2002) portant sur le sens des comportements risqués dans diverses sphères de la vie indique que les jeunes adultes attribuent plusieurs significations au risque routier. Selon la perception d'un échantillon de jeunes Français, trois types de motifs sont attribués aux conduites « à risque » : des motifs personnels (i.e. la recherche de sensations fortes et l'accomplissement); des motifs sociaux (i.e. le partage de l'expérience et la valorisation) et des motifs institués (i.e. la transgression de l'interdit et la valorisation sociale du dépassement).

Malgré les fonctions psychologiques associées à la prise de risque, la conduite automobile risquée peut entraîner des conséquences irrémédiables sur la santé comme en témoigne l'association entre ce comportement et les collisions de la route (Blows,

Ameratunga, Ivers, Lo et Norton, 2005; Fergusson, Swain-Campbell et Horwood, 2003; Jonah, 1986; Petridou et Moustaki, 2000).

### ***L'agressivité au volant***

Si les motivations qui sous-tendent la conduite risquée sont intra-individuelles, celles de l'agressivité sont, au contraire, générées par un contexte d'interactions sociales. La définition de l'agressivité au volant se résume à tout comportement effectué par un conducteur sur la route dans l'intention de porter atteinte physiquement et/ou psychologiquement à un autre automobiliste et/ou à un piéton (Dula et Geller, 2003). L'agressivité au volant varie largement en intensité, allant d'une rage excessive accompagnée d'actes de violence contre la personne et des bris matériels, à des comportements plus modérés de manque de civisme et de courtoisie, par exemple, faire des gestes de réprobation à l'endroit d'un autre automobiliste et faire des appels de phares (Delhomme et Villieux, 2005; Pouliot, Vallières, Bergeron et Vallerand, 2007; Galvoski et Blanchard, 2004; Harding, Morgan, Indermaur, Ferrante et Blagg, 1998). Malgré l'attention accordée par les médias à la *rage au volant*, celle-ci reste un phénomène sensationnaliste rare et isolé (Elliott, 1999). D'un autre côté, une recension portant sur la fréquence de l'agressivité au volant indique que plus de 20 % à 25 % des conducteurs déclarent qu'ils manifestent des comportements agressifs modérés sur la route (Galovski et al., 2006). Outre les variations d'intensité, il existe également plusieurs formes de manifestations de l'agressivité sur la route, soit de manière verbale (e.g. la verbalisation de son mécontentement par des jurons), physique (e.g. faire des

gestes obscènes) ou par l'utilisation du véhicule, par exemple, talonner un autre véhicule sur une longue distance (Deffenbacher, Lynch, Oetting et Swaim, 2002). Puisque l'agressivité au volant survient en contexte d'interactions agressives entre automobilistes (Bergeron, Thiffault et Smiley, 2000; Björklund, 2008), la rétroaction de ces manifestations est susceptible d'engendrer une escalade de l'agressivité menant à des comportements routiers de plus en plus dangereux (Deffenbacher, Lynch, Oetting et Yingling, 2001; Galovski et Blanchard, 2004). En ce qui concerne le risque routier, l'agressivité au volant est d'un intérêt marqué puisque les données probantes indiquent une relation entre les comportements routiers agressifs auto-rapportés et les accidents de la route (Mann et al., 2007b; Wells-Parker et al., 2002).

### ***Les émotions négatives ressenties sur la route***

Les émotions négatives ressenties sur la route, plus particulièrement la *colère au volant*, ont reçu une attention importante dans les écrits scientifiques. L'importance attribuée à cet état psychologique du conducteur découle de la fréquence de son occurrence et de son lien avec les accidents routiers (Underwood, Chapman, Wright et Crundall, 1999). Par définition, *la colère au volant* est un état d'excitation émotionnel négatif, spécifique au contexte de la conduite automobile, qui survient en réponse à des stimuli présents sur la route lors de la conduite d'un véhicule routier (Dula et Ballard, 2003; Galvoski et al., 2006). La conceptualisation de ce phénomène et les mesures psychométriques qui en ont découlées sont basées sur un modèle de *trait état* similaire à celui développé par Cattell et Scheier (1961). Les auteurs de cette théorie mentionnent que certains individus



présentent un *trait* de colère spécifique à la conduite, c'est-à-dire une disposition plus élevée à devenir en colère lorsqu'ils sont confrontés à des situations provocantes ou irritantes sur la route. D'un autre côté, l'*état* de colère sur la route consiste en une émotion négative en réaction à une situation spécifique et ponctuelle sur la route. Ainsi, les individus qui présentent un *trait* de colère sur la route seraient plus enclins à être en *état* de colère lorsqu'ils conduisent (Deffenbacher, Oetting et Lynch, 1994; Deffenbacher et al., 2001; Nesbit, Conger et Conger, 2007). La colère au volant influence de manière négative les comportements routiers, et, en conséquence, a un impact sur la sécurité routière. En effet, la colère peut interférer avec la perception des stimuli, la vigilance et le traitement de l'information du conducteur (Deffenbacher et al., 1994; Björklund, 2008). De plus, cette émotion constitue un déterminant motivationnel de l'agressivité au volant (Nesbit et al., 2007). Plusieurs études indiquent que les individus qui déclarent vivre davantage de colère sur la route commettent aussi plus d'infractions au volant et sont impliqués dans plus de collisions (Dahlen, Martin, Ragan et Kuhlman, 2005; Dahlen et White, 2006; Deffenbacher et al., 2001; Delhomme et Villieux, 2005). Une méta-analyse met en évidence une association positive, mais modérée, entre la colère et l'agressivité au volant (Nesbit et al., 2007). Malgré cette relation, qui semble évidente, la colère au volant n'engendre pas automatiquement l'expression de l'agressivité. Plusieurs fonctions psychologiques sont susceptibles d'être des variables médiatrices, c'est-à-dire modifier la relation entre la colère et l'agressivité au volant, par exemple, les stratégies de *coping* et la réévaluation cognitive d'une situation provocante (Galovski et al., 2006; Nesbit et al., 2007). Dans ce sens, Nesbit et

collaborateurs (2007) mentionnent qu'il serait pertinent de réviser la théorie *trait-état* de la colère au volant à partir d'un modèle interactionniste, soit le modèle général de l'agressivité (Anderson et Bushman, 2002), qui inclut le traitement cognitif de l'information comme facteur décisif du comportement agressif.

### *La mesure de la conduite automobile dangereuse*

Tout compte fait, la conduite automobile dangereuse regroupe des composantes distinctes relatives aux émotions et aux cognitions vécues sur la route et aux comportements des conducteurs, soit la conduite risquée et l'agressivité au volant. Parmi les instruments de mesure élaborés afin d'évaluer la fréquence et la nature de ces composantes, les plus couramment utilisés dans les études en psychologie de la conduite sont :

- 1) Le *Manchester Driving Behavior Questionnaire* (DBQ; Parker, Reason, Manstead et Stradling, 1995), qui mesure la fréquence des erreurs, des oublis et des infractions volontaires de la circulation.
- 2) Le *Driving Anger Expression Inventory* (DAX; Deffenbacher, Lynch, Oetting et Swain, 2002), qui évalue la manière (i.e. verbale, physique, l'utilisation du véhicule et adaptative) de réagir des conducteurs lorsqu'ils sont en colère sur la route.
- 3) Le *Driving Anger Scale* (DAS; Deffenbacher et al., 1994), qui mesure la disposition à ressentir de la colère sur la route dans diverses situations.

Chacune de ces mesures se centre sur une manifestation précise de la conduite automobile dangereuse, soit la conduite risquée, la colère ou l'agressivité au volant. En conséquence, chacune de ces mesures ne permet pas de rendre compte de la nature multidimensionnelle de la conduite automobile dangereuse, qui est composée de comportements associés aux motivations différentes et à un état affectif. Il est donc difficile de vérifier la contribution relative d'une composante de la conduite dangereuse dans la prédiction d'un phénomène, par exemple, les collisions, s'il est impossible de l'isoler des autres composantes. Par souci de parcimonie et afin d'étudier la conduite automobile dangereuse dans son ensemble, Dula et Ballard (2003) ont développé un questionnaire auto-rapporté, le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI), comprenant trois sous-construits : l'agressivité au volant, la conduite risquée et les émotions et cognitions négatives vécues sur la route. Cet instrument, dont l'auto-administration est rapide, permet de différencier des typologies de conducteurs présentant, soit uniquement une fréquence élevée de prise de risque sur la route, de comportements agressifs, un état émotionnel et cognitif négatif ou un mélange de ces différents types de conduite dangereuse. Dans le cadre de la recherche en psychologie de la conduite, le DDDI permettra de comprendre plus en profondeur les différences et les points communs de divers types de conduite automobile dangereuse. Ce questionnaire possède de bonnes qualités psychométriques et s'est avéré utile dans la prédiction des contraventions et des collisions (Dula et Ballard, 2003; Willemsen, Dula, Declercq et Verhaeghe, 2008). De plus, le DDDI additionné d'une échelle de désirabilité sociale peut constituer un outil intéressant d'évaluation clinique afin d'orienter l'intervention avec les contrevenants. Il

n'existe toutefois pas de version française de cet instrument. L'un des objectifs du présent travail sera donc d'effectuer une adaptation française ainsi qu'une validation préliminaire de ce questionnaire.

#### *Utilisation d'un simulateur de conduite*

Parmi l'ensemble des études relatives aux comportements routiers dangereux, la majorité a mesuré ceux-ci à partir d'instruments auto-administrés de style papier-crayon. Cette méthode est en partie efficace puisqu'elle permet d'inclure un grand nombre de participants au sein des échantillons, permettant donc une puissance statistique accrue. Néanmoins, il importe d'énoncer les limites associées à ce type d'instrument de mesure. En effet, les comportements routiers sont sensibles aux biais de rappel ainsi qu'à la surestimation ou à la sous-estimation de leur occurrence. Ces limites sont importantes puisqu'elles contribuent à amplifier l'erreur de mesure. De plus, les mesures auto-rapportées partagent une variance d'erreur entre elles, ce qui peut contribuer à biaiser les résultats, c'est-à-dire à amplifier artificiellement un lien obtenu entre deux variables car elles ont été mesurées à partir d'une même méthode (Nesbit et al., 2007; Schwebel, Severson, Ball, Rizzo, 2006). Ainsi, l'utilisation d'un simulateur de conduite peut pallier ces difficultés et offre la possibilité d'évaluer les habiletés de conduites des participants ainsi que d'observer leurs comportements et réactions à diverses situations fréquemment rencontrées sur la route. Les tâches en simulation de conduite permettent d'immerger les participants dans des contextes pouvant être dangereux sur un circuit routier ouvert et de contrôler l'occurrence et le type d'interactions vécues avec d'autres usagers de la route.

De plus, il est possible de concevoir un plan expérimental pouvant être reproduit de manière systématique afin d'évaluer l'impact de variables précises sur la conduite des participants. Dans cette thèse, une tâche sur simulateur de conduite a donc été conceptualisée afin de mesurer la conduite dangereuse.

### *Les différences individuelles associées à la conduite automobile dangereuse*

Dans les écrits scientifiques, plusieurs corrélats sociodémographiques et psychologiques ont été associés de manière consistante à la conduite automobile dangereuse. En ce qui concerne le profil démographique des conducteurs à haut risque pour la sécurité routière, les jeunes conducteurs et les hommes en général déclarent manifester davantage de comportements routiers risqués et d'agressivité au volant comparativement aux femmes et aux conducteurs plus âgés (Asbridge, Smart et Mann, 2003; Blows et al., 2005; Shinar et Compton, 2004). Les jeunes hommes sont également sur-représentés dans les accidents de la route et commettent davantage d'infractions menant à une contravention (Société de l'assurance automobile du Québec, 2003). La colère ressentie sur la route est également associée de manière négative à l'âge (Parker, Lajunen, Summala, 2002), cependant, les femmes rapportent vivre autant de colère que les hommes lorsqu'elles conduisent (Dahlen et Ragan, 2004). La conduite sous l'influence du cannabis est également associée au genre et à l'âge. En effet, les jeunes hommes rapportent conduire plus fréquemment sous l'influence de cette substance que les femmes (Beirness et Davies, 2006 ; Jones, Swift, Donnelly et Weatherburn, 2007).

L'exposition à la conduite, en termes de kilométrage parcouru par année, constitue un facteur de risque associé à la conduite risquée (Deffenbacher et al., 2001) et aux infractions et collisions (Summala, 1996). Les résultats des études qui ont vérifié les liens entre l'exposition à la conduite, la colère et l'agressivité au volant sont toutefois partagés. Certaines recherches ont obtenu une association positive, c'est-à-dire que les individus qui conduisent plus fréquemment sont plus agressifs au volant (Harding et al., 1998; Wells-Parker et al., 2002), et d'autres recherches mettent en évidence une absence d'association et même une association négative (Björklund, 2008; Lajunen et Parker, 2001).

Pour ce qui est des dimensions de la personnalité, la recherche de sensations fortes, le trait de colère et d'hostilité, l'impulsivité ainsi que les attitudes affectives vis-à-vis des infractions routières sont des facteurs explicatifs importants de la conduite automobile dangereuse.

La recherche de sensations fortes est conceptualisée comme un trait de personnalité impliquant la recherche d'expériences et de sensations variées, nouvelles et complexes et le désir de prendre des risques physiques, sociaux, légaux et financiers afin de vivre ces expériences (Zuckerman, 1994). Plusieurs études révèle une relation entre ce trait de personnalité et la conduite risquée, dont la vitesse excessive, la fréquence des dépassements, les changements de voies illégaux et la conduite sous l'influence de SPA

(Armstrong, Wills et Watson, 2005; Arnett, 1996; Jonah, 1997; Wagner, 2001). De plus, la recherche de sensations fortes est positivement associée aux collisions, et ce, de manière indirecte, par les comportements routiers aberrants, c'est-à-dire les violations et les erreurs (Rimmo et Aberg, 1999). Des études ont également mis en évidence que les individus détenant une disposition élevée à la recherche de sensations fortes sont également plus agressifs au volant (Dahlen et al., 2005; Dahlen et White, 2006).

Le trait de colère et d'hostilité représente une tendance accrue chez certains individus à ressentir de la colère et des émotions négatives comme la frustration et l'amertume (Rolland, Parker et Stumpf, 1998). Cette susceptibilité à l'hostilité peut générer une prédisposition à l'irritabilité et à la colère ressentie sur la route. Puisque cet affect négatif est un instigateur motivationnel de l'agressivité au volant (Bergeron et al., 2000), les individus présentant une colère et une hostilité ancrées dans leur personnalité sont plus susceptibles de manifester des comportements agressifs sur la route (Deffenbacher et al., 2002; Galovski et Blanchard, 2004). De plus, des études montrent une association entre le trait de colère et d'hostilité et les infractions routières auto-rapportées (Iversen et Rundmo, 2002) ainsi qu'avec la vitesse imprudente observée en simulation de conduite (Schwebel et al., 2006).

L'impulsivité est un concept qui recoupe plusieurs composantes, néanmoins, sa définition ne fait pas consensus auprès des théoriciens (Baylé et al., 2000). L'impulsivité réfère à une difficulté à moduler ses comportements, ses cognitions et ses émotions. Ce

concept peut aussi être défini comme l'incapacité à inhiber des comportements dangereux ou nuisibles, mais susceptibles d'induire de hauts renforcements, par exemple, la prise de risque sur la route (Zuckerman et Kuhlman, 2000). Selon la théorie des cinq facteurs de la personnalité conceptualisée par Costa et McCrae (1988), l'impulsivité renvoie à l'inaptitude à maîtriser ses désirs et ses besoins. Dans une étude effectuée auprès de patients admis dans un centre de trauma, l'impulsivité élevée était corrélée à plusieurs comportements risqués sur la route, dont la vitesse excessive, l'omission du port de la ceinture de sécurité et la conduite sous l'influence de l'alcool (Ryb, Dischinger, Kufera et Read, 2006). L'impulsivité a également été associée à l'agressivité au volant (Deffenbacher et al., 2002) ainsi qu'à la conduite sous l'influence du cannabis (Begg, Langley et Stephenson, 2003).

Les attitudes affectives en lien avec l'adoption d'une conduite dangereuse ont été largement étudiées dans le domaine de la psychologie de la conduite. Les attitudes sont une composante centrale de la théorie sociale-cognitive du comportement planifié (TCP; Ajzen, 1991), une extension de la théorie de l'action raisonnée (Ajzen et Fishbein, 1980). Ce modèle théorique a été appuyé par de nombreuses études portant sur des comportements routiers dangereux, dont la conduite sous l'influence de l'alcool et la vitesse imprudente, notamment chez les jeunes conducteurs (De Pelsmacker et Janssens, 2007; Forward, 2006; Marcil, Bergeron et Audet, 2001; Parker, Manstead et Stradling, 1995; Pouliot et al., 2007). Les attitudes affectives correspondent à une disposition de l'individu à évaluer de manière favorable ou défavorable, dans le cas présent il est



question de comportements routiers dangereux, et cette tendance s'exprime de manière comportementale, cognitive et affective (Manstead, 1996). Les écrits scientifiques mettent en évidence que les attitudes constituent une variable de prédiction importante de la conduite risquée (Rundmo et Iversen, 2002), de l'agressivité au volant, de la vitesse excessive et des collisions (Parker, Lajunen et Stradling, 1998). Il est intéressant d'étudier les attitudes en lien avec les différentes composantes de la conduite automobile dangereuse, puisque contrairement aux dimensions de la personnalité qui sont plus rigides, les attitudes sont plus facilement modifiables à partir d'une intervention. Une étude réalisée auprès de jeunes adultes norvégiens âgés de 18 à 19 ans montre l'efficacité d'interventions centrées sur les attitudes afin de modifier les comportements routiers dangereux. En effet, comparativement aux participants ayant reçu une intervention axée sur le changement comportemental, les participants ayant bénéficié d'une intervention centrée sur les attitudes ont présenté une diminution significative de leurs comportements et de leurs attitudes en lien avec la conduite automobile risquée entre le temps précédant et suivant l'intervention (Iversen, Rundmo et Klempe, 2005).

## Les objectifs et hypothèses

Le principal objectif de cette thèse est de contribuer à l'avancement des connaissances scientifiques relatives à la conduite dangereuse des usagers de cannabis. Ainsi, le premier but est d'étudier les liens entre l'usage de cannabis, la conduite sous l'influence du cannabis et la conduite automobile dangereuse, définie en termes d'agressivité au volant, d'émotions et de cognitions négatives vécues sur la route et de prise de risque sur la route. L'hypothèse de recherche posée est que l'usage de cannabis ainsi que la conduite sous l'influence du cannabis sont positivement reliés à la prise de risque sur la route et à l'agressivité au volant. Un objectif secondaire exploratoire consiste à vérifier la contribution relative de l'usage de cannabis et de la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée dans la prédiction des comportements routiers dangereux par rapport à des variables sociodémographiques, soit le genre, l'âge et l'exposition à la conduite. Le deuxième objectif secondaire consiste à évaluer les liens entre la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée et la conduite dangereuse observée en conduite simulée. Ceci permettrait de corroborer les résultats obtenus dans les études antérieures à partir de questionnaires auto-rapportés, mais sans la variance d'erreur propre à ces mesures.

Le deuxième objectif est de vérifier les liens entre l'usage de cannabis et les conséquences associées à l'insécurité routière, soit les infractions et les accidents de la

route. De plus, cette thèse a pour but de vérifier si la conduite sous l'influence du cannabis est associée à un risque accru d'avoir été impliqué dans un accident de la route, en contrôlant statistiquement des variables confondantes, c'est-à-dire l'âge, l'exposition à la conduite, la conduite sous l'influence de l'alcool et la conduite automobile dangereuse.

Afin d'étudier les aspects multidimensionnels de la conduite automobile dangereuse, le troisième objectif de la thèse est d'effectuer une version française du questionnaire auto-rapporté *Dula Dangerous Driving Index* et d'en évaluer les qualités psychométriques, soit l'homogénéité interne, la validité de construit, la validité concomitante, ainsi que la validité convergente et discriminante des trois sous-échelles.

Finalement, le quatrième objectif se centre sur l'évaluation des variables individuelles associées à la conduite sous l'influence du cannabis. Les dimensions de la personnalité qui seront étudiées sont la recherche de sensations fortes et l'impulsivité, et les variables sociodémographiques vérifiées sont l'âge et l'exposition à la conduite. Les analyses permettront d'évaluer la contribution relative de ces variables comme facteur prédictif de la conduite sous l'influence du cannabis.

Article #1 : Validation préliminaire de l'adaptation française d'un instrument distinguant la conduite dangereuse de la colère et de l'agressivité au volant, le « Dula Dangerous Driving Index »

**Titre :** Validation préliminaire de l'adaptation française d'un instrument distinguant la conduite dangereuse de la colère et de l'agressivité au volant : le « Dula Dangerous Driving Index »

Isabelle Richer, M.Sc., candidate au Ph.D.

Jacques Bergeron, Ph.D.

**Affiliation des auteurs :** Recherche et intervention sur les substances psychoactives – Québec (RISQ), Département de psychologie de l'Université de Montréal.

**Correspondance :** Jacques Bergeron, Ph.D., Département de psychologie de l'Université de Montréal, Pavillon Marie-Victorin, 90 Avenue Vincent-d'indy, Montréal, Canada (québec), H2V 2S9 (adresse civique), C.P. 6128 Succ. Centre-Ville, Montréal, H3c 3J7 (adresse postale)

Courriel : 

Téléphone : 514-343-5811

### *Résumé*

La conduite automobile dangereuse constitue une préoccupation majeure dans le domaine de la sécurité routière. Plusieurs mesures ont été développées afin d'étudier ce phénomène. Néanmoins, différentes manifestations de la conduite dangereuse sont souvent confondues, soit l'agressivité au volant, la conduite risquée ainsi que les émotions et les cognitions négatives vécues sur la route. Le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI) est un instrument permettant de distinguer ces différents phénomènes et présente de bonnes qualités psychométriques ainsi qu'une validation interculturelle. Cependant, il n'existe pas de version française du DDDI. La présente étude avait pour objectif d'effectuer une traduction ainsi qu'une validation des sous-échelles à partir de corrélats comportementaux, psychologiques et sociodémographiques. Les participants ( $n = 75$ ) sont des hommes âgés de 17 à 49 ans. Ils ont rempli des questionnaires auto-administrés relatifs aux habitudes de conduite et aux facteurs de la personnalité, ainsi que des tâches sur un simulateur de conduite. Les résultats ne permettent pas de confirmer entièrement la structure théorique initiale du DDDI, mais les sous-construits ainsi que le score global présentent une consistance interne acceptable, une bonne validité concomitante et convergente. Il est possible de distinguer les construits d'agressivité au volant, de conduite risquée et d'émotions et cognitions négatives vécues sur la route à partir de facteurs sociodémographiques et des dimensions de la personnalité.

**Mots clés :** Validation psychométrique, conduite risquée, agressivité au volant, colère au volant, personnalité.

## Introduction

Malgré les efforts soutenus des instances gouvernementales à mettre au point des interventions préventives afin de promouvoir la sécurité routière, les accidents de la route constituent toujours une problématique sociétale importante. Selon un rapport publié par l'Organisation Mondiale de la Santé en 2004, les accidents de la circulation entraînent environ 1,2 million de décès et font plus de 50 millions de blessés par année à travers le monde. Au Canada, les collisions routières ont causé plus de 2 889 décès et 199 337 blessures, et ce, uniquement pour l'année 2006 (Transport Canada, 2006). Parmi les facteurs humains, qui sont en cause dans plus de 80 % des collisions (Evans, 1991), les infractions routières détiennent la meilleure valeur prédictive des accidents de la route (Reason, Manstead, Stradling, Baxter et Campbell, 1990). Les infractions comprennent plusieurs comportements routiers dangereux, dont la conduite agressive, qui a fait l'objet de nombreuses études scientifiques dans le domaine de la psychologie de la conduite.

Malgré le manque de données probantes permettant de confirmer l'existence d'une réelle augmentation de la conduite agressive (Galovski, Malta et Blanchard, 2006a; Willemsen, Dula, Declercq et Verhaeghe, 2008), les manifestations de ce phénomène sont courantes dans plusieurs pays industrialisés. Une recension de la fréquence de l'agressivité au volant indique qu'approximativement 20 % à 25 % des conducteurs déclarent adopter des comportements agressifs sur la route (Galovski et al., 2006a). En plus de constituer une préoccupation importante auprès de la population générale

(Beirness, Simpson et Desmond, 2002 ; NHTSA, 1999), la conduite agressive est associée à une implication plus élevée dans les accidents de la route (Blows, Ameratunga, Ivers, Lo et Norton, 2005 ; Mann, Zhao, Stoduto, Adlaf, Smart et Donovan, 2007 ; Wells-Parker et al., 2002). Ceci témoigne de l'importance du phénomène dans une perspective de santé publique.

La conduite agressive a été conceptualisée et étudiée dans les écrits scientifiques comme regroupant un vaste ensemble de manifestations comportementales, émotionnelles et cognitives distinctes variant sur un continuum d'intensité. Celles-ci comprennent des réactions agressives extrêmes de « rage au volant », incluant des actes criminels contre la personne et la propriété et des comportements routiers agressifs plus modérés, par exemple, des gestes de réprobation et l'utilisation de son véhicule pour bloquer le passage (Delhomme et Villieux, 2005 ; Pouliot, Vallières, Bergeron et Vallerand, 2007). De plus, le construit de conduite agressive inclut souvent la conduite risquée sans intentions hostiles envers autrui, par exemple, la conduite à grande vitesse et l'omission de se conformer à un arrêt obligatoire. Ce manque de cohésion et de spécificité dans la définition de la conduite agressive a nui à l'étude, à la compréhension ainsi qu'au développement de stratégies efficaces pour contrer ce phénomène (Dula et Geller, 2003 ; Galovski et al., 2006b). En effet, certains chercheurs étudient cette problématique en se basant sur les motivations et les intentions sous-jacentes à la conduite agressive, et d'autres se concentrent uniquement sur les comportements observables (Hennessy et Wiesenthal, 2002). Pour pallier ces lacunes, Dula et Ballard (2003) ont créé un



instrument de recherche afin de mesurer trois construits distincts, souvent catégorisés sous l'étiquette de conduite agressive et tous associés à la conduite automobile dangereuse. Les auteurs ont inclus une mesure d'agressivité au volant, de conduite risquée, ainsi que d'émotions et des cognitions négatives vécues sur la route.

## 1.2 La conduite automobile dangereuse

La conduite automobile dangereuse comprend plusieurs formes de comportements routiers et d'états du conducteur susceptibles d'entraîner une collision. Entre autres, l'agressivité au volant fait partie de cet ensemble et peut être définie comme étant tout comportement effectué par un conducteur sur la route dans l'intention de porter atteinte physiquement et/ou psychologiquement à un autre automobiliste et/ou à un piéton (Dula et Geller, 2003). L'agressivité au volant regroupe plusieurs manifestations comportementales de natures différentes, soit verbales, physiques ou par l'utilisation du véhicule (Deffenbacher, Lynch, Oetting et Swaim, 2002).

D'autre part, la conduite risquée constitue une prise de risque effectuée de manière délibérée et mettant en péril la sécurité du conducteur et des autres usagers de la route (Dula et Ballard, 2003 ; Malta, 2004). La conduite risquée diffère de l'agressivité au volant dans la mesure où l'intention du conducteur n'est pas de porter atteinte à autrui. Dans ce cas, le comportement routier à risque peut avoir une fonction associée à la recherche de sensations fortes, à un besoin d'accomplissement, de fuite des émotions

négatives ou d'affiliation aux pairs (Arnett, 2000 ; Martha, 2002). Des études ont permis de distinguer l'existence de différentes typologies de conducteurs dangereux pouvant se différencier, entre autres, par une classe de conducteurs qui réagissent plus agressivement à des événements irritants sur la route et d'autres qui prennent des risques de manière délibérée sans déclencheur, par exemple, en conduisant à très grande vitesse (Musselwhite, 2006 ; Vallières, McDuff, Vallerand et Bergeron, sous presse).

La conduite automobile dangereuse comprend également le concept d'émotions de cognition négatives vécues sur la route, incluant des émotions associées à la colère, à la frustration, à l'irritation et à la provocation propres au contexte de la conduite automobile (Dula et Ballard, 2003 ; Nesbit, Conger et Conger, 2007). Plusieurs études mettent en évidence que les individus qui rapportent davantage d'émotions négatives lors de la conduite sont aussi plus agressifs au volant (Dahlen, Martin, Ragan et Kuhlman, 2005 ; Deffenbacher, Lynch, Oetting et Yingling, 2001) et déclarent commettre plus d'infractions sur la route (Dahlen et White, 2006 ; Delhomme et Villieux, 2005). Néanmoins, le lien menant des émotions négatives vécues en conduisant à l'agression est encore nébuleux (Galovski et al., 2006b). Une méta-analyse met en lumière que la colère ressentie lors de la conduite est associée de manière positive, mais modérée, aux comportements agressifs au volant (Nesbit et al., 2007). En effet, certaines variables modératrices peuvent influencer le lien entre les émotions négatives et l'agression, par exemple, le traitement cognitif et la régulation émotionnelle permettant de reconsidérer une situation perçue comme hostile initialement. Certains individus sont

en mesure d'adopter des stratégies adaptatives de gestion de la colère, et donc, de contrôler leurs comportements (Galovski et al., 2006b). Ainsi, les émotions et les cognitions négatives vécues sur la route peuvent faciliter l'agression mais n'engendrent pas toujours des réactions agressives. D'un autre côté, les cognitions associées aux émotions négatives, par exemple, la rumination et l'hostilité, constituent une distraction susceptible de nuire à l'attention nécessaire à une conduite automobile sécuritaire, et donc d'augmenter le risque de collision (Willemsen et al., 2008).

### 1.3 Les corrélats sociodémographiques et psychologiques

La conduite automobile dangereuse est associée à plusieurs variables sociodémographiques, dont le genre l'âge et l'exposition à la conduite. En effet, les jeunes hommes ont tendance à commettre plus d'infractions et à être plus agressifs sur la route comparativement aux femmes et aux conducteurs plus âgés (Asbridge, Smart et Mann, 2003 ; Blows et al., 2005 ; Shinar et Compton, 2004). L'exposition à la conduite semble également influencer les comportements routiers. Malgré des divergences dans les résultats des études, l'agressivité au volant est associée de manière positive à la fréquence de conduite (Harding, Indermaur, Ferrante et Blagg, 1998 ; Wells-Parker et al., 2002). La conduite automobile dangereuse est aussi associée à plusieurs dimensions de la personnalité, notamment la recherche de sensations fortes, l'impulsivité, une disposition à la colère et à l'hostilité ainsi que les attitudes positives à l'égard des infractions sur la route.

La recherche de sensations fortes implique la recherche d'expériences et de sensations variées nouvelles et complexes, et le désir de prendre des risques physiques, sociaux, légaux et financiers afin de vivre ces expériences (Zuckerman, 1994). Plusieurs études mettent en évidence une relation entre cette dimension de la personnalité et la conduite risquée, dont la vitesse excessive, la fréquence des dépassements, les changements de voies téméraires et la conduite sous l'influence de substances psychoactives (Arnett, 1996; Jonah, 1997; Schwebel, Severson, Ball et Rizzo, 2006 ; Wagner, 2001). De plus, la recherche de sensations fortes est associée positivement à l'agressivité au volant (Dahlen et al., 2005 ; Dahlen et White, 2006).

Il existe plusieurs définitions de l'impulsivité, mais aucun consensus n'a été établi sur la nature du concept (Baylé, Bourdel, Caci, Gorwood, Chignon, Adès et Lôo, 2000). Selon la théorie des cinq facteurs de la personnalité conceptualisée par Costa et McCrae (1988), l'impulsivité renvoie à l'inaptitude à maîtriser ses désirs et ses besoins. Il en résulte donc une plus grande difficulté à inhiber des comportements dangereux ou nuisibles, mais susceptibles d'induire de hauts renforcements, par exemple, une conduite automobile téméraire (Zuckerman et Kuhlman, 2000). En effet, l'impulsivité est associée de manière positive à plusieurs comportements risqués sur la route, dont la vitesse excessive, l'omission du port de la ceinture de sécurité et la conduite sous l'influence de l'alcool (Dahlen et al., 2005 ; Ryb, Dischinger, Kufera et Read, 2006).

L'impulsivité a également été associée à l'agressivité au volant (Deffenbacher et al., 2002).

La colère-hostilité représente une tendance à ressentir de la colère et des émotions négatives comme la frustration et l'amertume (Rolland, Parker et Stumpf, 1998). Cette dimension de la personnalité est associée à une disposition plus élevée à ressentir des émotions négatives, à adopter des comportements hostiles ainsi qu'à prendre davantage de risques sur la route (Schwebel et al., 2006 ; Deffenbacher et al., 2002 ; Iversen et Rundmo, 2002).

La théorie du comportement planifié (TCP), développée par Ajzen (1991), constitue un modèle conceptuel qui permet d'expliquer des comportements qui sont entrepris de manière délibérée. Ce modèle théorique a été corroboré par de nombreuses études effectuées dans le domaine de la sécurité routière et ayant pour objectif d'expliquer l'adoption de différents comportements routiers risqués, par exemple, la conduite sous l'influence de l'alcool et la vitesse imprudente, notamment chez les jeunes conducteurs (De Pelsmacker et Janssens, 2007 ; Forward, 2006 ; Marcil, Bergeron et Audet, 2001 ; Parker, Manstead et Stradling, 1995 ; Pouliot et al., 2007). Les attitudes affectives constituent une composante centrale de la TCP et correspondent à une disposition de l'individu à évaluer de manière favorable ou défavorable un objet, une personne ou une institution, et cette tendance s'exprime de manière comportementale, cognitive et affective (Manstead, 1996). Les attitudes affectives positives envers l'adoption d'une

conduite dangereuse jouent un rôle important dans la prédiction de l'agressivité au volant, de la vitesse excessive et des accidents routiers (Parker, Lajunen et Stradling, 1998).

#### 1.4 Une mesure de la conduite automobile dangereuse, le «Dula Dangerous Driving Index »

Dula et Ballard (2003) ont développé un instrument auto-administré, le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI), afin de mesurer la propension à la conduite automobile dangereuse. Cette échelle permet à la fois d'évaluer la fréquence avec laquelle des émotions et les cognitions négatives sont vécues, l'intention d'agir de manière agressive et la prise de risque sur la route, ainsi que la conduite dangereuse dans son ensemble. Le DDDI initial détient une bonne fidélité. En effet, les sous-échelles ainsi que le score global présentent une excellente consistance interne ( $\alpha = 0,83$  à  $0,93$ ) et une bonne stabilité temporelle ( $r = 0,55$  à  $0,73$ ) (Dula et Ballard, 2003). L'ensemble des sous-échelles ainsi que le score global sont positivement inter-corrélés. Il existe également des différences de genre dans les scores au DDDI. Les hommes obtiennent des résultats plus élevés aux sous-échelles d'agressivité au volant et de conduite risquée. Cependant, les hommes et les femmes ne diffèrent pas en ce qui a trait au score global au DDDI et sur le plan des émotions et cognitions négatives vécues sur la route (Dula et Ballard, 2003). Le DDDI a également été traduit en flamand et est utilisé en contexte clinique auprès de conducteurs infractionnistes belges. Les résultats de l'étude de Willemsen et collaborateurs (2008) indiquent que l'instrument possède une bonne validité inter-

culturelle. Sur le plan de la validité convergente, les sous-échelles ainsi que le score global du DDDI sont liés de manière positive au *Propensity for Angry Driving Scale* (DePasquale, Geller, Clarke et Littleton, 2001), une mesure de la colère et de l'agressivité sur la route. En outre, les individus ayant une disposition élevée à l'agressivité mesurée par le *Interpersonal Behavior Survey* (Mauger et Adkinson, 1980) rapportent être plus agressifs et prendre plus de risque sur la route. La disposition à la colère et l'hostilité vis-à-vis autrui, mesurée par le *State-Trait Anger Expression Inventory* (Spielberger, 1996), est associée au score global, à l'agressivité au volant et aux émotions et cognitions négatives vécues sur la route (Dula et Ballard, 2003). En ce qui a trait à la validité concomitante, les trois sous-échelles ainsi que le score global sont associés au nombre de contraventions obtenues pour une infraction de la circulation. De plus, la conduite risquée ainsi que le score global sont associés au nombre d'accidents responsables. En ce qui concerne la validité de construit, une analyse factorielle en composante principale, réalisée sur l'ensemble des items du DDDI, suggère une structure comprenant un seul facteur de conduite dangereuse. Des analyses factorielles indépendantes ont été réalisées sur les items des trois sous-construits théoriques du DDDI. Les émotions négatives ainsi que l'agressivité au volant présentent une structure factorielle simple. Néanmoins, la prise de risque présente deux facteurs distincts, dont un référant à la conduite sous l'influence d'une substance psychoactive (Dula, 2003). La validité de construit de l'échelle a été testée dans une seconde étude. Une analyse factorielle confirmatoire montre la pertinence des trois sous-construits initiaux et

l'importance d'isoler les items relatifs à la conduite sous l'influence de substances psychoactives en un construit distinct (Willemsen et al., 2008).

Plusieurs études documentent les inter-liens entre les différentes manifestations de la conduite dangereuse, soit la conduite risquée, l'agressivité au volant et les émotions et les cognitions négatives vécues sur la route (Dahlen et al., 2005 ; Dahlen et White, 2006; Deffenbacher et al., 2001; Delhomme et Villieux, 2005; Dula et Ballard, 2003). Il semble donc que les conducteurs qui adoptent une conduite automobile dangereuse sont en plus enclins autant à la prise de risque sur la route qu'aux émotions et aux comportements agressifs au volant. Néanmoins, pour certains conducteurs une de ces manifestations comportementales ou émotionnelles de la conduite dangereuse peut faire figure de cas isolé et être en lien à un contexte particulier ou découler d'une motivation spécifique. Il est donc nécessaire de vérifier la possibilité de distinguer ces états et comportements, qui sont souvent confondus, afin de mieux les étudier et donc de mieux les comprendre. À notre connaissance, le DDDI est le seul instrument qui mesure simultanément un ensemble de manifestations de la conduite dangereuse à partir d'une même échelle. Cet instrument s'est avéré utile pour l'étude de l'insécurité routière d'une population d'Américains et de Belges ; cependant, il n'existe pas de version française du DDDI. Ainsi, une traduction française et une première étude de validation ont été effectuées par notre équipe de recherche afin d'obtenir un instrument permettant d'élargir les connaissances scientifiques relatives à la conduite automobile dangereuse dans les pays francophones.



### 1.5 L'utilisation du simulateur de conduite

La majorité des études sur les comportements routiers se basent sur des questionnaires auto-rapportés. Cette méthode est efficace puisqu'elle permet d'inclure un plus grand nombre de participants au sein des échantillons, mais comporte des limites. En effet, le biais de rappel des comportements routiers ainsi que la surestimation ou la sous-estimation de la fréquence des comportements routiers dangereux, pour des raisons conscientes ou non, contribue à amplifier l'erreur de mesure. De plus, les questionnaires auto-rapportés des comportements routiers partagent une variance d'erreur avec les autres mesures auto-administrées, ce qui peut contribuer à biaiser les résultats (Nesbit et al., 2007 ; Schwebel et al., 2006). Ainsi, l'utilisation d'un simulateur de conduite peut pallier ces difficultés et offre la possibilité d'observer, sous conditions contrôlées, les comportements et réactions dans diverses situations fréquemment rencontrées sur la route.

### 1.6 Objectifs et hypothèses

Le principal objectif de l'étude était de compléter une traduction française du DDDI et d'en vérifier les propriétés psychométriques. La validité de la structure théorique du questionnaire, telle que proposée par Dula et Geller (2003) a été vérifiée. De plus, la consistance interne de l'échelle globale et des sous-échelles a été calculée à partir des coefficients alpha de Cronbach (significatif > 0,60). La validité concomitante a été

évaluée à partir de liens entre le DDDI et des comportements observés en conduite simulée ainsi que des indicateurs d'insécurité routière, soit les contraventions, les collisions et les quasi-collisions. Le dernier objectif était d'analyser la validité convergente et discriminante des sous-échelles de l'instrument puis de vérifier s'ils se distinguent par rapport à leurs liens avec un profil psychologique et sociodémographique particulier. Plusieurs hypothèses découlant des connaissances déjà acquises dans les écrits scientifiques ont pu être formulées :

- 1) La conduite risquée est positivement associée à la recherche de sensations fortes, à l'impulsivité, aux attitudes affectives envers l'adoption d'une conduite dangereuse et elle est négativement reliée à l'âge.
- 2) L'agressivité au volant est positivement corrélée à l'exposition à la conduite, à l'impulsivité, à la colère; l'hostilité, elle, est corrélée aux attitudes affectives envers l'adoption d'une conduite dangereuse, et négativement associée à l'âge.
- 3) Les émotions négatives ressenties sur la route sont positivement liées à la colère et à l'hostilité, et négativement associées à l'âge.

## **Méthode**

### 2.1 Participants

Un échantillon de 75 hommes a participé à l'étude. Ces derniers ont été recrutés à partir d'affiches distribuées dans les locaux de l'Université de Montréal et sur des sites Internet spécialisés en diffusion de petites annonces classées. Cette méthode de recrutement a été employée afin d'obtenir un échantillon d'hommes titulaires de permis

de conduire le plus diversifié possible en termes de catégories d'âge. Seulement des hommes ont été recrutés, car ils expriment davantage leur agressivité sur la route et prennent plus de risques en conduisant comparativement aux femmes (Asbridge et al., 2003 ; Blows et al., 2005 ; Shinar et Compton, 2004). Les critères d'inclusion pour participer à l'étude étaient de détenir un permis de conduire valide au Québec et de conduire au moins une fois par semaine. L'âge moyen de l'échantillon est de 27 ans (écart-type = 8,4 ; variant de 17 à 49 ans). Un peu plus de la moitié des participants étaient des étudiants à temps plein au moment de l'étude (54,7 %), 41,3 % étaient travailleurs et 4 % étaient sans emploi. En ce qui a trait au dernier niveau de scolarité complété, 25,4 % possèdent un baccalauréat, 44 % ont fait des études collégiales et 30,7% des études secondaires. Pour ce qui est de l'exposition à la conduite, 17,3 % des participants rapportent avoir conduit moins de 5 000 kilomètres par année (km/an) depuis les douze derniers mois, 28 % entre 5 000 et 10 000 km/an, 29,3 % entre 10 000 et 20 000 km/an, 20 % entre 20 000 et 40 000 km/an, et 5,3 % à plus de 40 000 km/an.

## 2.2 Instruments de mesure

### 2.2.1 *La conduite automobile dangereuse*

La conduite automobile dangereuse a été mesurée à partir du questionnaire auto-administré, le *Dula Dangerous Driving Index* (Dula et Ballard, 2003). Cette échelle comprend 28 items évaluant la fréquence avec laquelle les participants font montre de comportements dangereux et vivent des émotions et des cognitions négatives sur la route, et ce, à partir d'une échelle de style Likert en cinq points (1 : jamais ; 2 :

rarement ; 3 : à l'occasion ; 4 : souvent ; 5 : toujours). Un score global, composé de la somme de tous les items, peut être attribué aux participants, ainsi qu'un score spécifique aux trois sous-dimensions.

**Facteur 1** : sous-échelle Émotions et cognitions négatives vécues sur la route ECN (9 items: 1, 2, 3, 12, 17, 18, 19, 22, 26). Ces items mesurent une disposition à ressentir de la colère lors de la conduite automobile, et une tendance à devenir facilement irrité par les autres conducteurs (exemple : « Je deviens irrité lorsque la voiture devant moi ralentit sans raison »). De plus, ce construit mesure la fréquence des cognitions négatives à l'égard des autres conducteurs (exemple : « Je considère que les actions des autres conducteurs sont inappropriées ou stupides »).

**Facteur 2** : sous-échelle Conduite risquée CR (12 items : 9, 10, 13, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28). Ces items concernent une conduite négligente impliquant une prise de risque délibérée sur la route, mais sans l'intention directe de se blesser ou de porter atteinte à autrui (exemple : « Je traverse la **double** ligne jaune pour vérifier si je peux dépasser une voiture qui roule lentement »).

**Facteur 3** : sous-échelle Agressivité au volant AV (7 items: 4, 5, 6, 7, 8, 11, 16). Ces items mesurent un ensemble de comportements effectués sur la route par un conducteur dans l'intention de porter atteinte physiquement et/ou psychologiquement à un autre conducteur et/ou un piéton (exemple : « Lorsque quelqu'un me coupe, je pense que je dois le punir »).

L'instrument a été traduit de l'anglais vers le français une première fois par les auteurs de l'article, ainsi que par un traducteur professionnel. Après consensus entre les traducteurs, l'instrument a été retraduit en anglais afin de vérifier la validité de l'adaptation française. Une première version a été administrée à un petit groupe de conducteurs afin de s'assurer de la clarté des consignes et des divers items. La version définitive de l'instrument est présentée en Annexe.

Plusieurs informations relatives au dossier du conducteur ont été recueillies. Les participants ont rapporté le nombre d'implications, en tant que conducteur, dans un accident de la route entraînant des dommages matériels, ainsi que le nombre de contraventions associées à une infraction au Code de la sécurité routière sur une période rétrospective de trois ans. Cette période a été choisie selon les recommandations d'Elander, West et French (1993) afin de maximiser le nombre de cas observés, puisque ces évènements sont rares, tout en conservant une capacité de rappel acceptable. Le nombre de quasi-collisions, c'est-à-dire d'accidents évités de justesse, a été évalué pour une période rétrospective de trois mois. Ce laps de temps a été choisi puisque ces évènements sont plus fréquents, mais moins saillants, donc la capacité de rappel risque de diminuer. Les accidents de la route sont des incidents peu fréquents ; ainsi, les quasi-collisions représentent un indicateur complémentaire intéressant de la conduite automobile dangereuse (Underwood, Chapman, Wright et Crundall, 1999).

### 2.2.2 Les dimensions de la personnalité

La version française du *Personality Inventory Revised* (NEO PI-R ; Rolland et al., 1998) a été utilisée afin de mesurer l'impulsivité et une tendance élevée à la colère et à l'hostilité. Ce questionnaire auto-administré est basé sur la théorie des cinq facteurs de la personnalité conceptualisée par Costa et McCrae (1988) et qui présente une bonne validité interculturelle. Les réponses des participants ont été rapportées sur une échelle Likert en cinq points allant de 1 « fortement en désaccord » à 5 « fortement en accord ». Deux facettes découlant du domaine de névrosisme ont été utilisées, c'est-à-dire l'impulsivité et la colère-hostilité, puisqu'elles mesurent plus précisément les dimensions de la personnalité nécessaires à la vérification des hypothèses. Cette stratégie a été employée en ligne avec les recommandations de Paunonen (1998) selon lesquelles il est préférable d'utiliser une dimension plus précise de la personnalité afin de prédire des comportements. Dans la présente étude, ces facettes détiennent une consistance interne modeste mais acceptable, soit ( $\alpha = 0,63$ ) pour l'impulsivité et ( $\alpha = 0,71$ ) pour la colère-hostilité.

La version française du questionnaire de la recherche de sensation — version V de Zuckerman (1994) — a été utilisée (Bergeron et Prud'homme, 1999). Cette échelle auto-rapportée est composée de 40 items à choix de réponses dichotomiques. L'échelle détient quatre sous-construits, soit la désinhibition, la susceptibilité à l'ennui, la recherche d'excitation et d'aventure, et la recherche d'expérience ainsi qu'un score global. Cet instrument présente une bonne consistance interne pour l'ensemble des

construits, et une bonne validité convergente avec des concepts associés (Zuckerman, 1994). Dans la présente étude, le score global de l'échelle détient une bonne homogénéité interne ( $\alpha = 0,82$ ).

Les attitudes affectives relatives à la conduite dangereuse ont été mesurées à partir du questionnaire auto-administré « Analyse des Comportements Routiers » (ACR ; Joly et Bergeron, 1998). Cette échelle évalue l'importance des attitudes affectives vis-à-vis dix comportements routiers dangereux incluant les dépassements dangereux, le talonnage, la conduite à grande vitesse, le passage au feu jaune, etc. Les attitudes affectives relatives aux comportements routiers sont mesurées sur une échelle Likert en huit points variant de 1 « Extrêmement désagréable » à 8 « Extrêmement agréable ». Les études antérieures qui ont utilisé ce questionnaire indiquent que la consistance interne du construit est satisfaisante ( $\alpha = 0,77$  à  $0,90$ ), ce qui est corroboré dans la présente étude ( $\alpha = 0,73$ ), et que ce questionnaire détient une bonne validité convergente (Joly et Bergeron, 1998).

### *2.2.3 Les variables sociodémographiques*

Plusieurs variables sociodémographiques ont été mesurées, dont l'exposition à la conduite, en termes du nombre approximatif de kilomètres parcourus dans les douze derniers mois, l'âge, le niveau d'éducation et l'occupation principale, puisque ces variables sont susceptibles d'avoir un impact sur les variables dépendantes analysées.

#### *2.2.4 Les mesures comportementales observées*

Les participants ont accompli des tâches sur le simulateur de conduite de l'Université de Montréal. Les mesures observées de conduite dangereuse étaient la vitesse maximale atteinte, ainsi qu'un score agrégé de trois comportements observés, soit le talonnage, le dépassement de manière téméraire ainsi que l'omission d'un arrêt obligatoire. Tous ces comportements sont reconnus dans les écrits scientifiques comme étant des manifestations de la conduite automobile dangereuse (Dula et Geller, 2003).

### 2.3 Matériel

La tâche en laboratoire consistait à circuler dans un environnement interactif à bord d'un simulateur de conduite comprenant un véhicule complet (Honda Civic), muni de toutes les fonctionnalités d'un véhicule standard (le volant, la pédale de frein, l'accélérateur, la ceinture de sécurité, les différents cadrans de contrôle, etc.). L'environnement interactif est reproduit par des images de synthèse qui sont projetées sur un écran géant.

### 2.4 Plan de l'expérience

#### *2.4.1 Période de pratique*

Les participants ont d'abord effectué une pratique du parcours d'une durée de dix minutes afin de s'habituer à l'environnement virtuel et d'adopter des comportements de conduite plus naturels et spontanés. La période de pratique consistait à circuler dans un environnement interactif comprenant des intersections, des panneaux de signalisation et



des feux circulation. Lors de cette période, aucune consigne spécifique n'était donnée au participant.

#### *2.4.2 Tâche sur simulateur de conduite temps 1 (T1)*

Par la suite, les participants ont accompli une seconde tâche de simulation, temps 1 (T1), comprenant des interactions avec d'autres véhicules. Le scénario programmé consistait à ralentir le participant dans la poursuite de sa tâche. Un véhicule ralentissait la circulation, mais refusait systématiquement d'être doublé et accélérait lorsque les participants tentaient de le dépasser. La consigne donnée au participant était de conduire comme il le ferait habituellement sur la route. La vitesse maximale atteinte était enregistrée lors de la simulation.

#### *2.4.3 Tâche sur simulateur de conduite temps 2 (T2)*

Les participants ont complété une seconde fois la même tâche de simulation, temps 2 (T2), comprenant un véhicule irritant. Cependant, au T2, une pression temporelle était ajoutée au parcours initial. Les participants devaient terminer la tâche dans un temps précis. La consigne donnée par l'expérimentateur était : « *Vous devez vous rendre à un rendez-vous important et vous devez y être à l'heure. Des panneaux d'indication distribués tout au long du parcours vous aideront à parvenir au lieu du rendez-vous. Nous nous attendons à ce que vous vous comportiez sur le simulateur de conduite comme vous le faites sur la route en respectant le Code de la route.* » Un affichage lumineux disposé au-dessus de l'écran de projection indiquait au participant s'il était à

l'heure (affichage en vert « ok ») ou en retard (affichage en rouge « retard ») lorsqu'il complétait la tâche. Ce signal était affiché lorsque les participants croisaient un véhicule irritant. Ce scénario a été conçu puisque le manque de temps, ou la pression temporelle, constitue un des principaux contextes induisant de l'agressivité au volant chez les conducteurs (Shinar, 1998). Les comportements dangereux observés lors de la simulation de conduite, c'est-à-dire le talonnage, les dépassements dangereux et l'omission de respecter un arrêt obligatoire ont été cotés par un expérimentateur à partir d'une grille d'observation.

## 2.5 Protocole

Après avoir été assurés de la confidentialité et de l'anonymat des données recueillies, les participants ont rempli un formulaire de consentement éclairé ainsi qu'une batterie de questionnaires auto-administrés. Ensuite, les participants ont accompli les deux premières tâches de simulation de conduite, soit la période de pratique et le T1. Une seconde séance de questionnaires séparait la troisième tâche de simulation de conduite T2. À la fin du protocole, l'expérimentateur a effectué une opération de clarification et une compensation financière de 30 dollars était remise à tous les participants.

## Résultats

### 3.1 Analyses préliminaires : effet de la surreprésentation d'étudiants chez les participants jeunes

L'influence potentielle de la surreprésentation d'étudiants universitaires chez les participants plus jeunes de l'échantillon a été documentée à partir d'analyses de comparaison entre les étudiants et les travailleurs/chômeurs sur les variables principales étudiées. Lorsque les participants de moins de 30 ans sont isolés, il en ressort qu'une proportion plus faible d'étudiants (59,5%) possède une voiture en comparaison aux travailleurs/chômeurs (88,2%) et cette différence est statistiquement significative ( $\chi^2(1) = 4,57, p < 0,05$ ). Les étudiants conduisent également moins souvent que les travailleurs/chômeurs. De plus, ces derniers ont une attitude affective relative à l'adoption d'une conduite dangereuse plus élevée et rapportent plus de quasi-collisions dans les trois derniers mois. Les étudiants et les travailleurs/chômeurs de moins de 30 ans présentent des scores qui ne sont pas statistiquement différents sur les autres variables (voir tableau 1 et 2). Néanmoins, le petit échantillon ( $n = 15$ ) de travailleurs/chômeurs peut avoir eu un impact sur les résultats en réduisant la possibilité d'observer des différences qui auraient été significatives avec un sous-groupe plus considérable.

**Table 1. Différences entre les étudiants et les travailleurs/chômeurs chez les participants de moins de 30 ans en ce qui concerne l'exposition à la conduite**

|   | Moins 5000 | 5000 -<br>10 000 | 10 000 - 20<br>000 | 20 000 -<br>40 000 | 40 000 et<br>plus |
|---|------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Étudiants<br>( <i>n</i> = 39)             | 28,2% (11) | 25,6%<br>(10)    | 43,6% (17)         | 2,6% (1)           | 0                 |
| Travailleurs/chômeurs<br>( <i>n</i> = 15) | 13,3% (2)  | 33,3%<br>(5)     | 13,3% (2)          | 26,7% (4)          | 13,3%<br>(2)      |

**Table 2. Différences entre les étudiants et les travailleurs/chômeurs chez les participants de moins de 30 ans sur les variables principales**

| Variables   | Moyenne et écart-type         |   | <i>t</i> | <i>df</i> | <i>p</i> |
|---|-------------------------------|---|----------|-----------|----------|
|   | Étudiants<br>( <i>n</i> = 39) | travailleurs/<br>chômeurs<br>( <i>n</i> = 15) |          |           |          |
| Émotions/cognitions<br>négatives sur la route         | 21, 54 (5,42)                 | 21,33 (4,27)                                  | 0,13     | 52        | 0,89     |
| Conduite risquée                                      | 20,85 (6)                     | 20, 67 (5,44)                                 | 0,1      | 52        | 0,92     |
| Agressivité au volant                                 | 12,23 (3,78)                  | 14 (4,61)                                     | -1,45    | 52        | 0,15     |
| Conduire dangereuse                                   | 54,61 (12, 64)                | 56 (13)                                       | -0,36    | 52        | 0,72     |
| Recherche de sensations<br>fortes                     | 22,51 (5,71)                  | 21, 73 (4)                                    | 0,48     | 52        | 0,63     |
| Impulsivité   | 22,92 (4,78)                  | 24, 26 (5,63)                                 | -0,88    | 52        | 0,38     |
| Colère-hostilité                                      | 18,25 (4,92)                  | 20,2 (6,3)                                    | -1,2     | 52        | 0,23     |
| Attitudes affectives envers<br>la conduite dangereuse | 3,76 (0,71)                   | 4,25 (0,86)                                   | -2,09    | 52        | 0,04     |
| Contraventions  | 0,59 (0,85)                   | 1 (1,25)                                      | -1,17    | 19,16     | 0,26     |
| Collisions  | 0,54 (0,82)                   | 0,6 (0,74)                                    | -0,25    | 52        | 0,8      |
| Quasi-collisions                                      | 1,13 (1,36)                   | 2,2 (2,57)                                    | -1,97    | 51        | 0,05     |

### 3.2 Analyses descriptives des scores aux sous-échelles et au score global du DDDI

Les scores moyens et les écarts -type (ÉT) des sous-échelles et le score global du DDDI sont respectivement, 20,04 (ÉT = 5,55) pour la conduite risquée, 12,83 (ÉT = 4,02) pour l'agressivité au volant, 21,10 (ÉT = 5,02) pour les émotions et cognitions négatives vécues sur la route et, finalement, 53,96 (ÉT = 12,34) pour le score global de la conduite dangereuse. La moyenne ainsi que l'écart-type de chacun des items sont présentés dans le tableau 3.

**Table 3 Moyennes et écart-types aux items du DDDI**

| Items du DDDI   | Moyenne | Écart-type |
|---|---------|------------|
| 1. Je conduis lorsque je suis en colère ou fâché  | 2,39    | 0,71       |
| 2. Je perds mon calme lorsque je conduis  | 2,32    | 0,88       |
| 3. Je considère que les actions des autres conducteurs sont inappropriées ou <i>stupides</i>  | 3,21    | 0,89       |
| 4. Je fais des appels de phares lorsque je suis irrité par un autre conducteur  | 2,15    | 1,06       |
| 5. Je fais des gestes de réprobation (montrer le majeur) aux automobilistes qui m'irritent  | 1,91    | 0,96       |
| 6. J'insulte verbalement les conducteurs qui m'irritent   | 1,76    | 0,85       |
| 7. J'utilise délibérément mon véhicule pour bloquer les conducteurs qui me suivent de trop près   | 1,83    | 0,98       |
| 8. Je suis de très près (pare-chocs à pare-chocs) un conducteur qui m'irrite  | 1,56    | 0,76       |
| 9. J'engage une course ( <i>Drag race</i> ) avec d'autres conducteurs afin de partir en premier au feu vert   | 1,49    | 0,83       |
| 10. Je dépasse illégalement un véhicule qui avance trop lentement   | 2,31    | 1,01       |
| 11. Je considère qu'il est dans mes droits de riposter, d'une manière ou d'une autre, si je sens qu'un autre automobiliste a été agressif à mon égard | 1,83    | 0,91       |
| 12. Je deviens très irrité lorsque je suis coincé dans un embouteillage   | 2,72    | 0,92       |
| 13. Je fais la course avec un train qui se déplace lentement pour arriver au passage à niveau avant lui   | 1,17    | 0,62       |
| 14. Je me déplace en zigzag d'une voie à l'autre quand la circulation est lente   | 2,01    | 1,18       |
| 15. Je conduis quand je ne suis que légèrement intoxiqué ou <i>buzzé</i> (sous l'effet de l'alcool ou de drogues)                                     | 2,00    | 1,13       |
| 16. Lorsque quelqu'un me coupe, je pense que je dois le punir   | 1,80    | 0,92       |
| 17. Je deviens impatient ou fâché sur la route lorsque je suis en retard sur mon horaire  | 2,69    | 0,99       |
| 18. Lorsque j'ai des passagers, ils me demandent de me calmer   | 1,35    | 0,56       |
| 19. Je deviens irrité lorsque la voiture devant moi ralentit sans raison  | 2,48    | 1,03       |

|   |      |      |
|---|------|------|
| 20. Je traverse la <b>double</b> ligne jaune pour vérifier si je peux dépasser une voiture qui roule lentement          | 1,66 | 0,88 |
| 21. Je considère que c'est mon droit de me rendre là où je dois aller le plus rapidement possible                       | 1,73 | 1,02 |
| 22. Je considère que les conducteurs passifs devraient apprendre à conduire ou rester à la maison                       | 2,21 | 1,08 |
| 23. Je conduis sur l'accotement ou dans la voie du centre afin de me sortir d'un embouteillage                          | 1,20 | 0,46 |
| 24. Lorsque je dépasse un véhicule sur une route à deux voies, j'évite de justesse les véhicules venant en sens inverse | 1,27 | 0,60 |
| 25. Je conduis lorsque je suis ivre (sous effet de l'alcool)  | 1,48 | 0,64 |
| 26. Je sens que je peux perdre mon calme si je dois affronter un autre conducteur                                       | 1,72 | 0,81 |
| 27. Je me considère comme quelqu'un qui prend des risques   | 2,23 | 0,91 |
| 28. Je considère que les « lois de la circulation » devraient être considérées comme des suggestions                    | 1,51 | 0,89 |

Le score global au DDDI est significativement lié aux trois sous-échelles (CR :  $r = 0,87$  ; AV :  $r = 0,75$  ; ECN :  $r = 0,90$ ) et la corrélation la plus élevée s'avère être avec le construit d'émotions et cognitions négatives. De plus, les trois sous-échelles sont significativement corrélées entre elles (CR – AV :  $r = 0,43$  ; CR – EN :  $r = 0,68$  ; AG – EN =  $r = 0,56$ ), la relation la plus faible étant entre la conduite risquée et l'agressivité au volant (voir tableau 4).

**Table 4 Inter-corrélations entre les sous-échelles et le score global du DDDI**

| Sous-échelles   | 1       | 2       | 3       |
|---|---------|---------|---------|
| 1. Conduite risquée                                     | -       |         |         |
| 2. Agressivité au volant                                | 0,43*** | -       |         |
| 3. Émotions et cognitions négatives vécues sur la route | 0,68*** | 0,56*** | -       |
| 4. Conduite dangereuse                                  | 0,87*** | 0,75*** | 0,90*** |

\*\*\* $p < 0,001$

### 3.3 Structure factorielle de la traduction française du DDDI

Le résultat (0,72) au test Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ainsi que le test de sphéricité de Bartell ( $\chi^2(378) = 800,06, p < 0,0001$ ) confirme la possibilité de procéder à une analyse factorielle à partir des données. Une analyse en composante principale avec rotation Varimax a été effectuée sur les trois facteurs théoriques qui composent le DDDI. Les trois facteurs extraits expliquent 39,49 % de la variance totale, ce qui laisse supposer que l'instrument détient une structure factorielle en partie différente de celle proposée par Dula et Ballard (2003). Le premier facteur réfère aux émotions et cognitions négatives vécues sur la route et explique 16,09 % de la variance totale. Trois des neuf items relatifs à cette sous-échelle sont problématiques. Le coefficient de saturation de l'item 17 n'atteint pas la valeur seuil limite de 0,40 et les items 22 et 12 saturent le facteur de conduite risquée. Le deuxième facteur se rapporte à la conduite risquée et explique 12,17 % de la variance. Ce construit détient une structure factorielle moins adéquate puisque la moitié des items comporte des lacunes. En effet, les items 13 et 23 saturent le construit d'agressivité au volant, les items 15, 25 et 9 saturent le construit d'émotions et



cognitions négatives et l'item 24 n'atteint pas la valeur limite. Le dernier facteur est associé à l'agressivité au volant et explique 11,22 % de la variance. Trois des sept items de ce construit sont problématiques, c'est-à-dire que les items 8 et 5 saturent le construit d'émotions négatives et le coefficient de saturation de l'item 6 n'atteint pas la valeur limite (voir tableau 5).

**Table 5 Analyse par composante principale avec rotation Varimax et coefficients de saturation des items du DDDI après rotation Varimax ( $n = 75$ )**

| Items | Facteur 1.<br>Émotions cognitions<br>négatives | Facteur 2.<br>Conduite risquée | Facteur 3.<br>Agressivité au<br>volant |
|-------|--|--------------------------------|--|
| 19    | 0,75   | 0,33                           | 0,03                                   |
| 2     | 0,67   | 0,15                           | -0,01                                  |
| 1     | 0,58   | 0,07                           | 0,37                                   |
| 3     | 0,51   | 0,31                           | 0,02                                   |
| 18    | 0,50   | 0,04                           | 0,08                                   |
| 26    | 0,43   | 0,16                           | 0,47                                   |
| 17    | 0,37   | 0,35                           | 0,33                                   |
| 22    | 0,31   | <b>0,53</b>                    | 0,18                                   |
| 12    | 0,23   | <b>0,48</b>                    | -0,04                                  |
| 20    | -0,05  | 0,61                           | 0,17                                   |
| 10    | 0,18   | 0,60                           | 0,33                                   |
| 28    | 0,28   | 0,60                           | -0,17                                  |
| 21    | 0,20   | 0,57                           | 0,23                                   |
| 14    | 0,31   | 0,56                           | 0,28                                   |
| 27    | 0,36   | 0,48                           | -0,04                                  |
| 13    | -0,14  | 0,32                           | <b>0,54</b>                            |
| 15    | <b>0,55</b>                                    | 0,16                           | 0,15                                   |
| 24    | -0,04  | 0,16                           | 0,14                                   |
| 25    | <b>0,46</b>                                    | 0,16                           | 0,07                                   |
| 23    | -0,13  | 0,14                           | <b>0,50</b>                            |
| 9     | <b>0,60</b>                                    | 0,03                           | 0,08                                   |

|                          |             |         |         |
|--------------------------|-------------|---------|---------|
| 16                       | 0,37        | 0,01    | 0,67    |
| 11                       | 0,26        | 0,15    | 0,65    |
| 4                        | 0,19        | -0,09   | 0,57    |
| 7                        | 0,22        | 0,14    | 0,52    |
| 6                        | 0,35        | -0,32   | 0,32    |
| 8                        | <b>0,48</b> | 0,13    | 0,28    |
| 5                        | <b>0,46</b> | -0,44   | 0,27    |
| <b>% variance totale</b> | 16,09 %     | 12,17 % | 11,22 % |

### 3.4 Cohérence interne

Les trois sous-échelles du DDDI ainsi que le score global détiennent une cohérence interne satisfaisante, tel que l'indiquent les coefficients d'alpha de Cronbach ECN ( $\alpha = 0,80$ ), CR ( $\alpha = 0,76$ ), AV ( $\alpha = 0,74$ ) et le score global de la conduite dangereuse ( $\alpha = 0,88$ ).

### 3.5 Validité concomitante de l'adaptation française du DDDI

Afin de vérifier la validité concomitante de l'instrument DDDI, des corrélations de Pearson (bilatérales) ont été effectuées entre les différentes sous-échelles, le score global de même qu'une série de critères. Les résultats mettent en évidence des liens entre les comportements observés en simulation de conduite et les construits du DDDI (voir tableau 6). La vitesse maximale atteinte par les participants dans la condition T1 est de 93,03 km/h en moyenne ( $\text{ÉT} = 17,37$ ) et varie de 59 à 183 km/h. Cette mesure est corrélée de manière statistiquement significative et positive ( $r = 0,46$ ) aux construits de conduite risquée, d'émotions et cognitions négatives vécues sur la route ainsi que le

score global de conduite dangereuse. Néanmoins, ce comportement n'est pas associé à l'agressivité au volant. En ce qui a trait au score agrégé de comportements dangereux observés sur le simulateur en condition T2 le score moyen est de 2,33 (ÉT = 2,69) variant de 0 à 9. Le score est corrélé de manière statistiquement significative à la conduite risquée ( $r = 0,27$ ) et au score global ( $r = 0,30$ ). Il est aussi marginalement lié à l'agressivité au volant ( $r = 0,23$ ) et aux émotions et cognitions négatives vécues sur la route ( $r = 0,23$ ).

**Table 6** Corrélations entre les sous-échelles et le score global du DDDI et les comportements observés en simulation de conduite ( $n = 72$ )

| Construits du DDDI                                   | Vitesse maximale T1 | Score agrégé T2   |
|--|---------------------|-------------------|
| Conduite risquée                                     | 0,46**              | 0,27*             |
| Aggressivité au volant                               | 0,19                | 0,23 <sup>†</sup> |
| Émotions et cognitions négatives vécues sur la route | 0,46**              | 0,23 <sup>†</sup> |
| Conduite dangereuse (score global)                   | 0,46**              | 0,30*             |

\*\*  $p < 0,01$ ; \*  $p < 0,05$  ; <sup>†</sup> $p < 0,10$

Le nombre moyen de contraventions pour une infraction au Code de la sécurité routière est de 0,79 (ÉT = 1,1) variant de 0 à 5. En ce qui concerne les collisions, la moyenne est de 0,45 (ÉT = 0,72) variant de 0 à 3 et la moyenne des quasi-collisions est de 1,42 (ÉT = 2,32) variant de 0 à 15. Des corrélations de Pearson (bilatérales) ont également été entreprises entre le DDDI et des indicateurs auto-rapportés d'insécurité routière (voir tableau 7). Les résultats indiquent que les contraventions, associées à une infraction au Code de la sécurité routière, sont significativement associées à l'agressivité au volant ( $r = 0,27$ ), aux émotions et cognitions négatives vécues sur la route ( $r = 0,26$ ) au score

global de conduite dangereuse ( $r = 0,29$ ), mais pas à la conduite risquée. De plus, des liens sont observés entre les quasi-collisions et la conduite risquée ( $r = 0,31$ ), l'agressivité au volant ( $r = 0,39$ ), les émotions négatives ressenties sur la route ( $r = 0,40$ ) et le score global de conduite dangereuse ( $r = 0,43$ ). Finalement, aucune corrélation n'est statistiquement significative entre l'implication dans une collision de la route et le DDDI.

**Table 7** Corrélations entre les construits du DDDI et les collisions, les contraventions, les quasi-collisions

| Construits du DDDI                                   | Contraventions | Collisions | Quasi-collisions |
|--|----------------|------------|------------------|
| Conduite risquée                                     | 0,22           | 0,15       | 0,31**           |
| Agressivité au volant                                | 0,27*          | 0,004      | 0,39***          |
| Émotions et cognitions négatives vécues sur la route | 0,26*          | 0,09       | 0,40***          |
| Conduite dangereuse (score global)                   | 0,29*          | 0,10       | 0,43***          |

\*  $p < 0,05$  ; \*\*  $p < 0,01$  ; \*\*\*  $p < 0,001$

### 3.6 Validité convergente et discriminante des sous-échelles du DDDI

Des régressions linéaires méthode « entrée » ont été effectuées afin de vérifier la validité convergente des trois sous-échelles du DDDI à partir de corrélats psychologiques et sociodémographiques. L'objectif de l'analyse était de vérifier si les différentes manifestations de conduite automobile dangereuse sont associées à des profils psychologiques et sociodémographiques distincts. Le modèle de prédiction du construit « conduite risquée » est statistiquement significatif ( $F(6, 68) = 8,55, p < 0,0001$ ) et explique 43 % de la variance totale. Les résultats de l'analyse montrent que l'impulsivité

( $\beta = 0,24$ ,  $p < 0,05$ ), la recherche de sensations fortes ( $\beta = 0,35$ ,  $p < 0,001$ ) ainsi que les attitudes affectives envers la conduite dangereuse ( $\beta = 0,35$ ,  $p < 0,0001$ ) prédisent la conduite risquée (voir tableau 8). De plus, les résultats montrent que l'exposition à la conduite, l'âge et la colère-hostilité ne sont pas corrélés de manière statistiquement significative à la conduite risquée.

**Table 8 Régression méthode « entrée » sur le construit conduite risquée**

| Variables                               | <i>b</i> | Erreur standard | $\beta$ | <i>t</i> | <i>p</i> | Tolérance |
|---|----------|-----------------|---------|----------|----------|-----------|
| Exposition à la conduite                | 0,13     | 0,50            | 0,03    | 0,26     | 0,80     | 0,79      |
| Âge                                     | -0,04    | 0,07            | -0,06   | -0,59    | 0,56     | 0,80      |
| Colère-hostilité                        | 0,12     | 0,13            | 0,11    | 0,93     | 0,35     | 0,61      |
| Impulsivité                             | 0,28     | 0,13            | 0,24    | 2,12     | 0,04     | 0,66      |
| Recherche de sensations fortes          | 0,31     | 0,09            | 0,34    | 3,34     | 0,001    | 0,79      |
| Attitudes envers la conduite dangereuse | 2,43     | 0,66            | 0,35    | 3,67     | 0,0001   | 0,93      |

Pour ce qui est de l'agressivité au volant, le modèle est statistiquement significatif ( $F(6, 68) = 6,37$ ,  $p < 0,0001$ ) et explique 36 % de la variance du construit. Les résultats de l'analyse de régression (voir tableau 9) indiquent que l'exposition à la conduite ( $\beta = 0,33$ ,  $p < 0,01$ ), la colère-hostilité ( $\beta = 0,42$ ,  $p < 0,001$ ) et les attitudes affectives envers la conduite dangereuse ( $\beta = 0,29$ ,  $p < 0,01$ ) sont reliées de manière positive et statistiquement significative à l'agressivité au volant. L'impulsivité est négativement associée au construit ( $\beta = -0,25$ ,  $p < 0,05$ ). Pour leur part, la recherche de sensations fortes et l'âge ne sont pas liés à l'agressivité au volant.

**Table 9 Régression méthode « entrée » sur le construit agressivité au volant**

| Variables                               | <i>b</i> | Erreur standard | $\beta$ | <i>t</i> | <i>p</i> | Tolérance |
|---|----------|-----------------|---------|----------|----------|-----------|
| Exposition à la conduite                | 1,18     | 0,39            | 0,33    | 3,05     | 0,003    | 0,78      |
| Âge                                     | -0,02    | 0,05            | -0,05   | -0,42    | 0,67     | 0,80      |
| Colère-hostilité                        | 0,34     | 0,10            | 0,42    | 3,36     | 0,001    | 0,61      |
| Impulsivité                             | -0,21    | 0,10            | -0,25   | -2,12    | 0,04     | 0,66      |
| Recherche de sensations fortes          | 0,13     | 0,07            | 0,20    | 1,85     | 0,07     | 0,79      |
| Attitudes envers la conduite dangereuse | 1,49     | 0,51            | 0,29    | 2,93     | 0,005    | 0,93      |

Le modèle de régression des émotions et cognitions négatives vécues sur la route est statistiquement significatif ( $F(6, 68) = 5,95, p < 0,0001$ ) et explique 34 % de la variance du construit. Les variables colère-hostilité ( $\beta = 0,33, p < 0,01$ ) et les attitudes affectives envers la conduite dangereuse ( $\beta = 0,24, p < 0,05$ ) sont associées de manière statistiquement significative aux émotions négatives ressenties sur la route (voir tableau 10). D'un autre côté, l'exposition à la conduite, l'impulsivité, la recherche de sensations fortes et l'âge ne sont pas associés au construit d'émotions négatives ressenties sur la route.

**Table 10 Régression méthode « entrée » sur le construit émotions négatives ressenties sur la route**

| Variables                               | <i>b</i> | Erreur standard | $\beta$ | <i>t</i> | <i>p</i> | Tolérance |
|---|----------|-----------------|---------|----------|----------|-----------|
| Exposition à la conduite                | 0,78     | 0,48            | 0,18    | 1,61     | 0,11     | 0,79      |
| Âge                                     | -0,11    | 0,06            | -0,18   | -1,60    | 0,11     | 0,79      |
| Colère-hostilité                        | 0,33     | 0,13            | 0,33    | 2,60     | 0,01     | 0,61      |
| Impulsivité                             | 0,13     | 0,13            | 0,12    | 1,00     | 0,32     | 0,66      |
| Recherche de sensations fortes          | 0,13     | 0,09            | 0,16    | 1,41     | 0,16     | 0,79      |
| Attitudes envers la conduite dangereuse | 1,53     | 0,64            | 0,24    | 2,37     | 0,02     | 0,93      |

### Discussion

L'objectif principal de cette étude était d'effectuer une adaptation française du DDDI et d'évaluer la validité et la fidélité de l'échelle. Dans l'ensemble, l'instrument présente des qualités psychométriques acceptables. De plus, le DDDI permet de nuancer les profils psychologiques et sociodémographiques associés à la conduite risquée, à l'agressivité au volant et à la susceptibilité à vivre des émotions et des cognitions négatives sur la route.

L'extraction des facteurs obtenus par l'analyse factorielle ne permet pas de confirmer entièrement la structure théorique de la conduite automobile dangereuse, proposée par Dula et Ballard (2003), ainsi que la validité de construit des trois sous-dimensions du DDDI. En tout, neuf items présentent des coefficients de saturation significatifs sur un facteur différent de celui pour lequel il est attribué, et trois items ont des coefficients de

saturation non significatifs sur leur facteur respectif. Il serait pertinent de reprendre l'analyse en retirant certains items problématiques et en se basant sur un échantillon plus considérable afin d'améliorer la puissance statistique. En effet, il doit y avoir un rapport minimal de cinq entre le nombre d'observations et le nombre d'items, c'est-à-dire un  $n$  de 140 pour une échelle de 28 items (Tabachnik et Fidell, 2001). Le construit de conduite risquée semble plus problématique que les autres, puisque la moitié des items qui le composent saturent une autre sous-dimension où le coefficient de saturation n'atteint pas la valeur limite de 0,40. Comme proposé par Willemsen et collaborateurs (2008), il serait intéressant, dans une étude ultérieure, de vérifier si la structure factorielle du construit de conduite risquée est améliorée lorsque les items relatifs à la conduite sous l'influence des substances psychoactives sont isolés.

En ce qui a trait à la fidélité de l'instrument, l'adaptation française du DDDI détient une bonne homogénéité interne pour le score global et le construit d'émotions et cognitions négatives vécues sur la route. Pour ce qui est des construits de conduite risquée et d'agressivité au volant, la cohérence interne peut être jugée comme étant satisfaisante. Ces résultats corroborent ceux obtenus à partir de l'instrument original (Dula, 2003 ; Dula et Ballard, 2003 ; Willemsen et al., 2008).

Le DDDI traduit en français présente une bonne validité concomitante, telle que mise en évidence par plusieurs associations avec des critères d'insécurité routière, c'est-à-dire les contraventions et les quasi-collisions. Néanmoins, dans cette étude, l'instrument n'est



pas associé aux accidents de la route. Ce résultat peut s'expliquer par la rareté des collisions, ce qui peut avoir diminué la possibilité d'observer un lien entre les variables. D'un autre côté, il est possible que la conduite risquée ne soit pas associée directement aux collisions. Les individus qui prennent davantage de risques sur la route peuvent également avoir développé de bonnes habiletés de conduite et réussissent à éviter les accidents (Zuckerman, 2007). De plus, les collisions routières constituent des événements difficiles à prédire puisqu'elles sont rares et qu'elles représentent la conséquence de plusieurs facteurs combinés et en interactions, c'est-à-dire le comportement du conducteur, mais aussi les conditions routières et les comportements des autres usagers de la route (Peck, 1993). Ainsi, il est difficile de connaître le niveau exact de responsabilité d'un conducteur lors d'une collision.

La validité concomitante de la traduction française du DDDI est également appuyée par des liens obtenus entre l'instrument auto-rapporté et des mesures comportementales de la conduite dangereuse. Ceci constitue une force notable de cette étude, c'est-à-dire qu'il est possible de mettre en relation des mesures recueillies à partir de méthodologies différentes et donc de s'assurer que les résultats ne sont pas uniquement tributaires d'une variance d'erreur partagée (Schwebel et al., 2006). La vitesse maximale, qui représente un indicateur important de la prise de risque sur la route, est associée à la conduite risquée, aux émotions et aux cognitions négatives vécues sur la route ainsi qu'au score global. Il est intéressant de constater que la vitesse maximale n'est pas associée à l'agressivité au volant. Ainsi, les individus qui rapportent exprimer des comportements

hostiles sur la route n'ont pas forcément une tendance générale accrue à adopter une vitesse imprudente en conduisant. L'indice de conduite automobile dangereuse, formé à partir du score agrégé de comportements observés lors de la simulation, est également corrélé positivement, mais de manière plus modeste, aux sous-échelles et au score global du DDDI. Plusieurs facteurs peuvent être attribuables à la diminution de la taille de l'effet. Le petit nombre de comportements observés (moyenne = 2,33) peut avoir eu pour conséquence de réduire la variance nécessaire à l'observation d'un lien entre les variables. De plus, la validité écologique associée à l'observation de comportements en simulation de conduite présente certaines lacunes. En effet, ces comportements peuvent revêtir une signification différente pour le conducteur lorsqu'ils sont observés en laboratoire comparativement à lorsqu'ils sont manifestés dans un contexte naturel. La perception du risque associée à l'expression de ces comportements, c'est-à-dire la peur d'être appréhendé, d'être blessé, ou d'assumer une perte matérielle, peut avoir été influencée par le caractère artificiel de la simulation. Il est à noter que le construit d'agressivité au volant présente une corrélation plus importante, néanmoins marginale, avec le score agrégé au T2 comparativement à la vitesse maximale atteinte au T1. Ainsi, l'agressivité au volant mesurée par le DDDI serait davantage associée à des comportements téméraires émis en réaction à une pression temporelle qu'à une tendance générale à conduire à haute vitesse. Ces résultats permettent d'appuyer en partie la distinction théorique entre l'agressivité au volant et la conduite risquée en termes de patron comportemental (Dula et Geller, 2003). Dans cette étude, les émotions et cognitions négatives vécues sur la route sont associées aux mesures comportementales

de la conduite téméraire. Ceci corrobore les résultats obtenus dans d'autres recherches à partir de méthodologies différentes, soit des mesures auto-rapportées et des carnets de route (Dahlen et White, 2006 ; Delhomme et Villieux, 2005 ; Dahlen et al., 2005 ; Deffenbacher et al., 2001) et met l'accent sur l'importance à accorder aux réactions émotionnelles lors de la conduite.

Le dernier objectif de cette étude consistait à vérifier la validité convergente et discriminante des sous-construits du DDDI à partir de liens avec des corrélats psychologiques et sociodémographiques. Tout d'abord, les résultats mettent en évidence que les individus qui rapportent conduire de manière plus risquée détiennent également des attitudes plus favorables vis-à-vis la conduite dangereuse, recherchent davantage la stimulation des émotions fortes et sont plus impulsifs. Ces résultats corroborent en partie la première hypothèse et les connaissances antérieures (De Pelsmacker et Janssens, 2007 ; Forward, 2006 ; Jonah, 1997 ; Marcil et al., 2001 ; Ryb et al., 2006 ; Schwebel et al., 2006). Néanmoins, l'hypothèse selon laquelle la conduite risquée est négativement liée à l'âge n'a pas été corroborée.

Pour poursuivre, les participants qui déclarent manifester davantage d'agressivité au volant sont également plus exposés à la conduite automobile en termes de kilomètres parcourus par année. Ce résultat appuie l'idée que plus les occasions d'altercations avec les autres usagers de la route sont nombreuses, plus les réactions hostiles envers ces derniers sont fréquentes (Harding et al., 1998 ; Wells-Parker et al., 2002). De plus, les

résultats indiquent que les individus plus agressifs au volant sont également plus enclins à ressentir de la colère et à exprimer leur hostilité et détiennent des attitudes affectives plus positives face à la conduite dangereuse. Ces résultats corroborent en partie la deuxième hypothèse et vont dans le sens des connaissances antérieures (Deffenbacher et al., 2002 ; Harding et al., 1998 ; Parker et al., 1998 ; Wells-Parker et al., 2002). Néanmoins, l'agressivité au volant s'est avérée être négativement associée à la mesure de l'impulsivité. Afin d'expliquer ce résultat inattendu, il est possible d'avancer l'hypothèse que l'impression de l'anonymat liée à la conduite automobile est susceptible d'inciter un individu, peu impulsif dans ses actes de manière générale, à exprimer son agressivité sur la route (Ellison-Potter et Deffenbacher, 2001 ; Hennessy et Wiesenthal, 2002). De plus, dans cette étude, l'agressivité au volant n'est pas associée à l'âge, contrairement aux résultats obtenus dans l'ensemble des écrits scientifiques.

Finalement, tel qu'attendu, les participants qui déclarent ressentir des émotions négatives lors de la conduite ont également une tendance plus élevée à éprouver de la colère et à exprimer de l'hostilité. Toutefois, la dernière hypothèse n'est pas entièrement appuyée compte tenu de l'absence de lien entre ce construit et l'âge. En outre, les résultats indiquent que les émotions et les cognitions négatives vécues sur la route sont associées aux attitudes affectives positives envers la conduite dangereuse. À notre connaissance, ceci constitue la première étude mettant en évidence le lien entre ces deux variables.

L'ensemble des résultats permet d'appuyer en partie la validité convergente et discriminante de la traduction française du DDDI. En effet, le construit de conduite risquée est associé à des dimensions convergentes de la personnalité, c'est-à-dire liées à la prise de risque, soit la recherche de sensations fortes et l'impulsivité. En outre, la conduite risquée n'est pas liée à la colère et à l'hostilité, ce qui appuie la validité discriminante du construit théorique. Pour leur part, l'agressivité au volant et les émotions négatives ressenties sur la route sont corrélées à un profil psychologique impliquant une disposition élevée à la colère et à l'hostilité, mais pas pour la recherche de sensations fortes. Ces résultats suggèrent qu'il importe de distinguer ces trois phénomènes quant à leur conceptualisation, à leur mesure ainsi qu'à la manière d'intervenir lorsqu'ils surviennent. Les attitudes affectives constituent un facteur important dans la prédiction des trois construits. Ceci appuie la pertinence d'utiliser la TCP (Ajzen, 1991) dans l'étude des comportements routiers et des enjeux affectifs associés à la conduite.

#### 4.1 Limites et études futures

Cette étude comprend plusieurs limites qu'il importe de mentionner. L'échantillon était formé uniquement d'hommes. Même si ces derniers tendent à conduire de manière plus dangereuse, il importe de reproduire une étude de validation avec un échantillon de femmes afin de vérifier les différences entre les genres.

De plus, l'échantillon présente une surreprésentation d'étudiants, pour la plupart universitaires, chez les conducteurs plus jeunes. Or, l'engagement dans un projet d'études à long terme et l'adoption de valeurs favorisant la réussite et l'éducation postsecondaire constituent des facteurs de protection de la conduite automobile dangereuse (Bonino, Cattelino et Ciairano, 2005). Des analyses préliminaires mettent en évidence que les participants jeunes et plus scolarisés conduisent moins souvent, présentent une attitude affective face à la conduite dangereuse moins positive et rapportent moins de quasi-collisions que les participants moins scolarisés. Il est possible que ce fort pourcentage d'universitaires ait influencé les résultats de l'étude, par exemple en réduisant les scores relatifs aux comportements routiers dangereux ainsi qu'en diminuant le nombre de contraventions, collisions et quasi-collisions rapportées. En conséquence, la possibilité d'observer un lien entre ces variables était réduite. Ceci pourrait expliquer l'absence d'une association négative entre l'âge, la conduite risquée et à l'agressivité au volant comme en fait état l'ensemble des écrits scientifiques.

Le petit échantillon ( $n = 75$ ) ne permet pas d'atteindre une puissance statistique suffisante afin de confirmer la validité de construit de l'instrument. Une étude future devrait être entreprise afin de confirmer la structure factorielle du DDDI et de vérifier s'il est pertinent d'isoler les items relatifs à la conduite sous l'influence de substances psychoactives compris dans le construit de conduite risquée. Dans cette étude, la stabilité temporelle n'a pas été évaluée. Il importe d'effectuer cette analyse afin de s'assurer de l'ensemble de la fidélité de l'instrument. Les comportements observés en

conduite simulée détiennent les limites inhérentes aux études en laboratoire, c'est-à-dire une faiblesse quant à la validité écologique. Dans la présente étude, l'intention sous-jacente aux comportements émis lors de la simulation n'a pas été mesurée. Ainsi, il a été impossible de catégoriser adéquatement les comportements émis comme étant agressifs ou comme représentant une prise de risque sans hostilité, ce qui a limité la compréhension du profil comportemental des participants. Le dossier du conducteur comprend des données rétrospectives et auto-rapportées. Il aurait été préférable de corroborer le nombre d'accidents et de contraventions rapportés avec des données officielles afin de s'assurer de la validité des mesures.

#### 4.2 Conclusion

Cette étude permet d'accroître les connaissances scientifiques relatives à la psychologie de la conduite. Dans un premier temps, les chercheurs qui œuvrent dans des régions francophones disposent d'un instrument pertinent et qui présente des qualités psychométriques acceptables afin de mesurer plusieurs manifestations de la conduite automobile dangereuse. En outre, cette étude permet de différencier l'agressivité au volant, la conduite risquée et les émotions et cognitions vécues sur la route à partir de données comportementales mesurées à l'aide de différentes méthodes, des dimensions de la personnalité et des caractéristiques sociodémographiques.

### Remerciements

Ce document a pu être réalisé avec l'aide financière du Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC). Les auteurs tiennent à remercier Guillaume Théorêt, Alexandra Poirier et Martin Paquette pour leur aide relative à la collecte de données.

### Références

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Arnett, J. (1996). Sensation seeking, aggressiveness, and adolescent reckless behavior. *Journal of Personality and Individual Differences*, 20(6), 693-702.
- Arnett, J. (2000). A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist*, 55(5), 469-480.
- Asbridge, M., Smart, R.G., Mann, R.E. (2003). The “homogamy” of road rage: understanding the relationship between victimization and offending among aggressive and violent motorist. *Violence and Victims*, 18(5), 517-531.
- Baylé, F.J., Bourdel, M.C., Caci, H., Gorwood, P., Chignon, J.-M., Adès, et al. (2000). Structure factorielle de la traduction française de l'échelle d'impulsivité de Barratt (BIS-10). *Revue Canadienne de Psychiatrie*, 45, 156-165.
- Beirness, D.J., Simpson, H.M., Desmond, K. (2002). *Sondage sur la sécurité routière 2002: la conduite à risque*. Ottawa : Fondation de recherches sur les blessures de la route.
- Bergeron, J., Prud'homme, K. (1999). *Le questionnaire de recherche de sensation forme V de Zuckerman (non publié)*. Québec : Laboratoire de simulation de conduite, Université de Montréal.
- Blows, S., Ameratunga, S., Ivers, R.Q., Lo, S.K., Norton, R. (2005). Risky driving habits and motor vehicle driver injury. *Accident Analysis and Prevention*, 37(4), 619-624.



- Bonino, S., Cattelino, E., Ciairano, S. (2005). Risk taking behavior and risky driving. Dans S. Bonino, E. Cattelino, S. Ciairano (Éds.). *Adolescents and Risk Behaviors, functions and protective factors* (pp.99-137). Italie: Springer-Verlag.
- Costa, P.T.Jr., McCrae, R.R. (1988). From catalog to classification: Murray's needs and the five-factor model. *Journal of personality and Social Psychology*, 55, 258-265.
- Dahlen, E.R., Martin, R.C., Ragan, K., Kuhlman, M.M. (2005). Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341-348.
- Dahlen, E.R., White, R.P. (2006). The big five factors, sensation seeking, and driving anger in the prediction of unsafe driving. *Personality and Individual Differences*, 41, 903-915.
- Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Yingling, D.A. (2001). Driving anger: correlated of a test of state-trait theory. *Personality and Individual Differences*, 31, 1321-1331.
- Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Swaim, R.C. (2002). The driving anger expression inventory: a mesure of how people express their anger on the road. *Behavioural Research and Therapy*, 40, 717-737.
- Delhomme, P., Villieux, A. (2005). Adaptation française de l'échelle de colère au Volant D.A.S.: quels liens entre colère éprouvée au Volant, infractions et accidents de la route déclarés par de jeunes automobilistes? *Revue européenne de psychologie appliquée*, 55, 187-205.
- DePasquale, J.P., Geller, E.S., Clarke, S.W., Littleton, L.C. (2001). Measuring road rage: Development of the Propensity for Angry Driving Scale. *Journal of Safety Research*, 32(1), 1-16.
- De Pelsmacker, P., Janssens, W. (2007). The effect of norms, attitudes and habits on speeding behavior : scale development and model building and estimation. *Accident Analysis and Prevention*, 39(1), 6-15.
- Dula, C.S. (2003). Validity and reliability assessment of a dangerous driving self-reported measure. Dissertation Abstract International 64(960b), Récupéré le 16 janvier 2007 de <http://scholar.lib.vt.edu/these/available/etd-04032003-171656/unrestricted/Dissertation2.pdf>

- Dula, C. S., Ballard, M.E. (2003). Development and evaluation of a measure of dangerous, aggressive, negative emotional, and risky driving. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(2), 263-282.
- Dula, C.S., Geller, E.S. (2003). Risky, aggressive, or emotional driving: Addressing the need for consistent communication in research. *Journal of Safety Research*, 34, 559-566.
- Elander, J., West, R., French, D. (1993). Behavioral correlates of individual differences in road-traffic crash risk: an examination method and findings. *Psychological Bulletin*, 113(2), 279-294.
- Ellison-Poter, P., Deffenbacher, P.B.J. (2001). The effects of trait driving anger, anonymity, and aggressive stimuli on aggressive driving behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 31, 431-443.
- Evans, L. (1991). *Traffic Safety and the Driver*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Forward, S.E. (2006). The intention to commit driving violations – a qualitative study. *Transportation Research Part F*, 9(6), 412-426.
- Galovski, T.E., Malta, L.S., Blanchard, E.B. (2006a). Aggressive Driving: Significance and scope of the Problem. Dans T.E., Galovski, L.S., Malta, E.B., Blanchard (Éds.), *Road rage: Assessment and treatment of the angry, aggressive driver* (pp. 3-14). Washington, DC : American Psychological Association.
- Galovski, T.E., Malta, L.S., Blanchard, E.B., 2006b. Theories of Aggressive Driving. Dans T.E., Galovski, L.S., Malta, E.B., Blanchard (Éds.), *Road rage: Assessment and treatment of the angry, aggressive driver* (pp 27-44). Washington, DC : American Psychological Association.
- Harding, R.W., Indermaur, D., Ferrante, A.M., Blagg, H. (1998). Road rage and the epidemiology of violence: something old, something new. *Studies on Crime and Crime Prevention*, 7(2), 221-238.
- Hennessy, D.A., Wiesenthal, D.L. (2002). Aggression, violence and vengeance among male and female drivers. *Transportation Quarterly*, 56(4), 65-75.
- Iversen, H., Rundmo, T. (2002). Personality, risk behavior and accident involvement among Norwegian drivers. *Personality and Individual Differences*, 33 (8), 1251-1263.

- Joly, P., Bergeron, J. (1998). *Manuel d'administration et d'interprétation du Questionnaire Analyses des Comportements Routiers ACR (non publié)*. Montréal, Qc : Université de Montréal.
- Jonah, B.A. (1997). Sensation seeking and risky driving: A review and synthesis of the literature. *Accident Analysis and Prevention*, 29(5), 651-665.
- Malta, L.S. (2004). *Predictors of aggressive driving in young adults*. Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering, 65, 3-B, pp. 1554.
- Mann, R.E., Zhao, J., Stoduto, G., Adlaf, E.M., Smart, R.G., Donovan, J.E. (2007). Road rage and collisions involvement. *American Journal of Health Behavior*, 31(4) 384-391.
- Manstead, A.S.R. (1996). Attitudes and behavior. Dans G.R., Semin, K., Fiedler (Eds), *Applied Social Psychology*, London: Sage
- Marcil, I., Bergeron, J., Audet, T. (2001). Motivational factors underlying the intention to drink and drive in young male drivers. *Journal of Safety Research*, 32(4), 363-376.
- Martha, C. (2002). Étude du sens des conduites à risque actuelles. *Société*, 77 (3), 55-68.
- Mauger, P.A., Adkinson, D.R. (1980). *Interpersonal Behavior Survey manual*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
- Musselwhite, C. (2006). Attitudes towards vehicle driving behaviour: Categorising and contextualizing risk. *Accident Analysis and Prevention*, 38(2), 324-334.
- Nesbit, S.M., Conger, J.C., Conger, A.J. (2007). A quantitative review of the relationship between anger and aggressive driving. *Aggression and Violent Behavior*, 12, 156-176.
- NHTSA. (1999). National Survey of speeding and other unsafe driving actions, Driver attitudes and behavior, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Traffic Tech Series, 186, Speeding and aggressive driving documented in a national telephone survey.
- Organisation Mondiale de la Santé. (2004). *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation*. Sous la direction de Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A.A., Jarawan, E. Mathers C. Genève: Bibliothèque de l'OMS.

- Parker, D., Manstead, A.S.R., Stradling, S.G. (1995). Extending the theory of planned behaviour: the role of personal norms. *British Journal of Social Psychology*, 34, 127-137.
- Parker, D., Lajunen, T., Stradling, S. (1998). Attitudinal predictors of interpersonal violations on the road. *Transport Research Part F*, 1, 11-24.
- Paunonen, S.V. (1998). Hierarchical organization of personality and prediction of behaviour. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(2), 538-556.
- Peck, R.C. (1993). The identification of multiple accident correlates in high risk drivers with specific emphasis on the role of age, experience, and prior traffic violation frequency. *Alcohol Drugs and Driving*, 9(3-4), 145-166.
- Pouliot, S., Vallières, É., Bergeron, J., Vallerand, R.J. (2007). Processus impliqués dans l'agressivité au volant de type proactif ou réactif : Une revue de littérature des modèles théoriques et des connaissances empiriques. *Recherche Transports Sécurité*, 97, 319-338.
- Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., Campbell, K. (1990). Errors and violation on the road : a real distinction? *Ergonomics*, 33, 1315-1332.
- Rolland, J.P., Parker, W., Stumpf, H. (1998). A psychometric examination of the French adaptation of the NEO-PI-R and NEO-FFI. *Journal of Personality Assessment*, 71(2), 269-291.
- Ryb, G.E., Dischinger, P.C., Kufera, J.A., Read, K.M. (2006). Risk perception and impulsivity: Association with risky behaviours and substance abuse disorders. *Accident Analysis and Prevention*, 38(3), 567-573.
- Schwebel, D.C., Severson, J., Ball, K.K., Rizzo, M. (2006). Individual differences factors in risky driving: the roles of anger/hostility, conscientiousness and sensation seeking. *Accident Analysis and Prevention*, 38(3), 801-810.
- Shinar, D. (1998). Aggressive driving: contribution of the drivers and the situation. *Transportation Research Part F*, 2(12), 137-160.
- Shinar, D., Compton, R. (2004). Aggressive driving: an observational study of driver, vehicle and situational variables. *Accident Analysis and Prevention*, 36(3), 429-437.
- Spielberger, C.D. (1996). *State-Trait Anger Expression Inventory professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

- Tabachnik, B.G., Fidell, L.S. (2001). *Using Multivariate Statistics (fourth edition)*. Boston : Allyn and Bacon.
- Transport Canada. (2006). *Statistiques sur les collisions de la route au Canada. Collisions et victimes-1987-2006*. Récupéré le 15 mai 2008 de <http://www.tc.gc.ca/securiteroutiere/tp/tp3322/2006/page1.htm>
- Underwood, G., Chapman, P., Wright, S., Crundall, D. (1999). Anger while driving. *Transportation Research Part F*, 2, 55-68.
- Vallières, É.F., McDuff, P., Vallerand, R.J., Bergeron, J. (sous presse). Aggression and Non-Aggression amongst Six Types of Drivers. Dans Dorn L. (Éds.), *Driver Behaviour and Training Vol III : Human Factors in Road and Rail Safety*. Aldershot, UK: Ashgate.
- Wagner, M.K. (2001). Behavioral characteristics related to substance abuse and risk-taking, sensation seeking, anxiety sensitivity, and self-reinforcement. *Addictive Behaviours*, 26(1), 115-120.
- Wells-Parker, E., Ceminsky, J., Hallberg, V., Snow, R.W., Dunaway, G., Guiling, et al. (2002). An exploratory study of the relationship between road rage and crash experience in a representative sample of US drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), 271-278.
- Willemsen, J., Dula, C.S., Declercq, F., Verhaeghe, P. (2008). The Dula dangerous driving index: An investigation of reliability and validity across cultures. *Accident Analysis and Prevention*, 40(2), 798-806.
- Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*. New York: Cambridge University Press.
- Zuckerman, M., Kuhlman, M.D. (2000). Personality and risk-taking: Common biosocial factors. *Journal of Personality*, 68(6), 999-1029.
- Zuckerman, M. (2007). *Sensation seeking and risky driving behavior*. Washington: American Psychological Association.

## Annexe

### Questionnaire sur les comportements au volant

Voici une liste de comportements routiers. Encerchez le chiffre (1 à 5) qui indique la fréquence à laquelle vous manifestez chacun de ces comportements.

Lisez attentivement les questions et encerchez votre réponse. Répondez rapidement aux questions sans passer trop de temps à analyser chacune de vos réponses. Répondez à chacune des questions le plus honnêtement possible.

Si aucune des réponses ne s'applique à votre situation, ou qu'aucune ne correspond à la réponse idéale, encerchez la réponse qui s'en rapproche le plus. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

Vous pouvez modifier vos réponses à tout moment. Si vous changez votre réponse, veillez à ce que votre dernier choix soit clairement identifié.

| Jamais  | Rarement | À l'occasion | Souvent | Toujours |   |   |   |
|---|----------|--------------|---------|----------|---|---|---|
| 1   | 2        | 3            | 4       | 5        |   |   |   |
| 1. Je conduis lorsque je suis en colère ou fâché  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 2. Je perds mon calme lorsque je conduis  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 3. Je considère que les actions des autres conducteurs sont inappropriées ou <i>stupides</i>  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 4. Je fais des appels de phares lorsque je suis irrité par un autre conducteur  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 5. Je fais des gestes de réprobation (montrer le majeur) aux automobilistes qui m'irritent  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 6. J'insulte verbalement les conducteurs qui m'irritent   |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 7. J'utilise délibérément mon véhicule pour bloquer les conducteurs qui me suivent de trop près   |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 8. Je suis de très près (pare-chocs à pare-chocs) un conducteur qui m'irrite  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 9. J'engage une course ( <i>Drag race</i> ) avec d'autres conducteurs, afin de partir en premier au feu vert  |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 10. Je dépasse illégalement un véhicule qui avance trop lentement   |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |
| 11. Je considère qu'il est dans mes droits de riposter, d'une manière ou d'une autre, si je sens qu'un autre automobiliste a été agressif à mon égard |          |              | 1       | 2        | 3 | 4 | 5 |

---

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 12. Je deviens très irrité lorsque je suis coincé dans un embouteillage   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Je fais la course avec un train qui se déplace lentement pour arriver au passage à niveau avant lui                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Je me déplace en zigzag d'une voie à l'autre quand la circulation est lente   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Je conduis quand je ne suis que légèrement intoxiqué ou <i>buzzé</i> (sous l'effet de l'alcool ou de drogues)       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Lorsque quelqu'un me coupe, je pense que je dois le punir   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. Je deviens impatient ou fâché sur la route lorsque je suis en retard sur mon horaire                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. Lorsque j'ai des passagers, ils me demandent de me calmer   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. Je deviens irrité lorsque la voiture devant moi ralentit sans raison  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. Je traverse la <b>double</b> ligne jaune pour vérifier si je peux dépasser une voiture qui roule lentement          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. Je considère que c'est mon droit de me rendre là où je dois aller le plus rapidement possible                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. Je considère que les conducteurs passifs devraient apprendre à conduire ou rester à la maison                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. Je conduis sur l'accotement ou dans la voie du centre afin de me sortir d'un embouteillage                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. Lorsque je dépasse un véhicule sur une route à deux voies, j'évite de justesse les véhicules venant en sens inverse | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. Je conduis lorsque je suis ivre (sous effet de l'alcool)  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 26. Je sens que je peux perdre mon calme si je dois affronter un autre conducteur                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27. Je me considère comme quelqu'un qui prend des risques   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28. Je considère que les « lois de la circulation » devraient être considérées comme des suggestions                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

---

Article # 2 : Relations entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse



**Titre :** Relations entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse

**Titre abrégé :** Usage de cannabis et conduite automobile dangereuse

Isabelle Richer M.Sc.

Membre de l'équipe RISQ (Recherche et Intervention sur les substances psychoactives-Québec)

Étudiante au doctorat, Département de psychologie

Université de Montréal

Jacques Bergeron Ph.D.

Membre de l'équipe RISQ (Recherche et Intervention sur les substances psychoactives-Québec)

Professeur titulaire, Département de psychologie

Université de Montréal

Correspondance :

Isabelle Richer

Département de psychologie, Université de Montréal, C.P. 6128

Succ. Centre-Ville, Montréal, Québec, Canada, H3C 3J7

Tél. 514-343-6111-4610

Courriel :



### *Résumé*

La prévalence de l'usage du cannabis et celle de la conduite sous l'influence du cannabis présentent une évolution à la hausse au Canada. En conséquence, il importe d'étudier les effets délétères de cette substance psychoactive (SPA) sur la sécurité routière. L'étude avait pour objectif d'évaluer les liens entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse auprès d'un échantillon de conducteurs québécois. Des analyses de régressions linéaires hiérarchiques montrent l'importance de l'usage de cannabis comme facteur de prédiction de la prise de risque sur la route et de l'agressivité au volant, même après le contrôle statistique de l'âge, du genre et de l'exposition à la conduite. Des analyses de régressions logistiques indiquent que l'usage de cannabis est associé à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention découlant d'une infraction au Code de la sécurité routière. De plus, il semble que l'usage occasionnel de cannabis chez les individus âgés de 35 ans et plus est associé à un risque plus élevé d'avoir été impliqué dans une collision. L'ensemble des résultats indique que l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse sont inter-reliés, ce qui appuie la théorie du comportement « à problèmes ».

**Mots-clé :** consommation de cannabis, conduite automobile dangereuse, prise de risque sur la route, agressivité au volant, sécurité routière

*Abstract*

Cannabis use and driving under the influence of cannabis are increasing phenomena in Canada. Hence, the detrimental consequences related to cannabis consumption deserve serious considerations. This study aimed to investigate the relationships between cannabis use and reckless driving. The sample included men and women between the ages of 17 and 69, holding a valid driver's license issued by the province of Quebec. Participants completed self-reported questionnaires administered with a standardized protocol. Hierarchical linear regression analyses showed the importance of cannabis use as a predictor of risky driving and aggressive driving even after controlling statistically for age, gender and driving exposure. Hierarchical logistic regression analyses indicated that cannabis use is associated with an increased risk of having received a conviction for an on-road infraction. Furthermore, occasional cannabis consumption among individual aged more than 35 years old was associated with an increased risk of on-road collision. The results show that cannabis use and reckless driving are interrelated, supporting the theory of "problem behaviour". Also, results emphasize the need to control for intermediate variables such as reckless driving when evaluating the impact of cannabis on traffic safety.

**Key-words** : cannabis consumption, reckless driving, risky driving, aggressive driving traffic safety

### **Note de l'auteur**

Ce document a pu être réalisé avec l'aide financière du Groupe RISQ (Recherche et Intervention sur les substances psychoactives-Québec) et le Fonds québécois de la recherche sur la société et la culture (FQRSC). Les auteurs tiennent également à remercier Miguel Chagnon du département de mathématiques et statistiques de l'Université de Montréal pour son aide précieuse.

### **Introduction**

#### **La prévalence de l'usage et de la conduite sous l'influence du cannabis**

La consommation de cannabis constitue une préoccupation montante. En effet, l'usage de cette substance psychoactive (SPA) arrive deuxième en importance suivant l'alcool, et ce, de manière internationale (Bates et Blakely, 1999). Le Canada n'échappe pas à cette réalité. Des statistiques canadiennes récentes en matière de toxicomanie indiquent que 44,5% de la population âgée de 15 ans et plus déclare avoir consommé du cannabis au moins une fois au courant de leur vie et que 14,1% révèle avoir consommé du cannabis dans l'année précédant l'étude (Patton et Adlaf, 2005). La proportion est encore plus élevée auprès des adolescents et des jeunes adultes. Plus de 70% des individus âgés de 18 à 24 ans déclarent avoir consommé du cannabis au cours de leur vie, et 30% des jeunes âgés de 15 à 17 ans révèlent avoir fait usage du cannabis dans les douze mois précédant l'enquête (Enquête sur les toxicomanies au Canada, 2004). Les

statistiques mettent également en évidence une tendance à la hausse de l'usage du cannabis chez les jeunes étudiants (Adlaf et Paglia, 2001). Au Québec, la consommation du cannabis des individus âgés de 15 à 24 ans est passée de 15% à 25,9% entre 1992 et 1998 (Comité Permanent de lutte à la toxicomanie, 2001).

Au sein de la population générale canadienne, la prévalence auto-rapportée de la conduite sous l'influence du cannabis est plutôt faible, mais tend à augmenter. En effet, le pourcentage de la conduite dans les deux heures suivant la consommation de cannabis chez les conducteurs canadiens était de 2,1% en 1988 et 4,8% en 2004 (Beirness et Davis, 2006). Le portrait démographique des individus qui déclarent conduire sous l'influence du cannabis comprend une surreprésentation de jeunes hommes âgés d'environ 16 à 24 ans (Adlaf et coll., 2003; Beirness et Davis, 2006; Longo, Hunter, Lokan, White et White, 2000; Walsh et Mann, 1999). Le cannabis est également la drogue illicite la plus souvent retrouvée dans le sang des conducteurs impliqués dans les accidents de la route (Kelly, Darke et Ross, 2004). Au Canada, les taux de détection de cannabinoïdes dans les fluides corporels varient selon les études, entre 1,4% et 27,5% auprès des conducteurs tués et entre 5% à 15,7% chez les conducteurs blessés (Mann, Brands, Macdonald et Stoduto, 2003).

La prévalence élevée de l'usage du cannabis et de la conduite sous l'influence du cannabis a suscité une vague d'inquiétudes quant aux effets délétères du cannabis pour la sécurité routière. Cette appréhension a entraîné l'élaboration de programmes de recherche afin de mesurer l'impact réel du cannabis sur la conduite automobile.

### **La conduite sous l'influence du cannabis et la sécurité routière**

Les effets pharmacologiques du cannabis altèrent certaines fonctions cognitives et motrices (i.e. la mémoire de travail, l'attention partagée et soutenue, le temps de réaction et la coordination motrice) sollicitées lors la conduite d'un véhicule routier (Kurzthaler, Hummer, Miller, Sperner-Unterweger, Gunther et coll, 1999; Moskowitz, 1985; Sexton, Tunbridge, Brooke-Carter, Jackson, Wright, Stark et coll, 2000; Smiley, 1999). Plusieurs études expérimentales, effectuées à partir d'un simulateur de conduite et sur circuit routier, ont évalué l'impact du cannabis sur les habiletés jugées nécessaires pour une conduite automobile sécuritaire. Ces études démontrent qu'une consommation modérée ou élevée de cannabis dans l'heure antérieure à la conduite diminue la capacité à maintenir une trajectoire de conduite stable (Ramaekers, Robbe et O'Hanlon, 2000; Robbe, 1998; Sexton et coll, 2000; Smiley, 1999). De plus, le cannabis semble allonger le temps de réaction et de prise de décision nécessaire avant d'exécuter une manœuvre (Dott, 1972; Rafaelsen, Bech, Chrisitansen, Christrup, Nyboe et Rafaelsen, 1973; décrites dans Smiley, 1999). Cependant, cet effet n'est pas corroboré par l'ensemble des équipes de recherche (Robbe, 1998 ; Sexton et coll., 2000 ; Smiley, 1999).

Afin de vérifier si les effets délétères du cannabis observés en condition expérimentale se traduisent par un risque accru d'accident de la route, des études épidémiologiques de type « cas-témoin » et d'analyse de responsabilité ont été réalisées. Malgré des résultats mitigés, plusieurs recherches récentes corroborent les résultats des études aux devis expérimentaux. En effet, la présence de cannabis dans les fluides corporels des

conducteurs semble associée à un sur-risque de collisions et d'accidents responsables lors de la période d'intoxication aiguë (Brault, Dussault, Bouchard et Lemire, 2004; Drummer, Gerostamoulos, Batziris, Chu, Caplehorn, Robertson et Swann, 2004; Laumon, Gadegbeku, Martin et Biecheler, 2005; Mura, Kintz, Ludes, Gaulier, Marquet, Martin-Dupont et coll., 2003). Néanmoins, d'autres études n'ont pas été en mesure d'appuyer ces résultats, même qu'elles suggèrent que le cannabis diminue le risque de collisions. (Drummer, 1994; Terhune, Ippolito, Hendricks, Michalovic, Bogema, Santinga et coll, 1992; décrites dans Bates et Blakely, 1999). Ces contradictions peuvent être attribuables aux difficultés et limites méthodologiques associées à ce domaine de recherche. Les études épidémiologiques analytiques qui ont vérifié le rôle du cannabis dans les accidents de la route présentent souvent des biais de sélection des participants et des méthodes de détection inadéquate du cannabis chez les conducteurs (Bates et Blakely, 1999; Laberge et Ward, 2004). De plus, plusieurs facteurs de confusion non contrôlés peuvent nuire à une évaluation juste de l'apport indépendant du cannabis sur la sécurité routière, notamment la présence concomitante d'autres SPA (Ramaekers et coll., 2004), les facteurs reliés au contexte de conduite (i.e. la fatigue, la visibilité réduite, les conditions routières difficiles) (Gerostamoulos et Drummer, 1993) et les comportements routiers téméraires des usagers de cannabis. Or, il est possible que l'association entre l'usage de cannabis et le risque routier puisse s'expliquer, en partie, par des variables intermédiaires, notamment une prise de risque délibérée sur la route. Dans une étude réalisée par Fergusson et Horwood (2001), la fréquence auto-rapportée d'usage de cannabis était associée à une augmentation du risque d'être impliqué dans une collision

avec responsabilité. Toutefois, lorsque les comportements routiers risqués et les attitudes favorables aux infractions au Code de la sécurité routière (CSR) ont été contrôlés, le lien entre l'usage de cannabis et le risque de collision n'était plus significatif. Plusieurs auteurs ont proposé que la relation entre l'usage de cannabis et le risque de collision découlent en partie de dispositions sous-jacentes communes à la consommation de cannabis et à la conduite automobile dangereuse, c'est-à-dire un style de vie marqué par le goût du risque (Jessor 1986; Fergusson et Horwood, 2001; Begg, Langley et Stephenson, 2003). Manifestement, tous ces facteurs empêchent d'apporter une réponse claire à la question de l'impact du cannabis sur la sécurité routière.

### **La conduite automobile dangereuse et l'usage de cannabis**

La conduite automobile dangereuse regroupe un ensemble de comportements routiers téméraires (i.e. la vitesse excessive, les dépassements dangereux, omettre un arrêt obligatoire). Néanmoins, ces comportements peuvent sous-tendre des motivations différentes. Ainsi, il importe de distinguer la conduite risquée et l'agressivité au volant. La conduite risquée constitue une prise de risque effectuée de manière délibérée sur la route et mettant en péril la sécurité du conducteur et des autres usagers de la route (Malta, 2004). Ce style de conduite téméraire constitue un facteur explicatif important des collisions, notamment chez les jeunes conducteurs (Blows, Ameratunga, Ivers, Lo et Norton, 2005; Fergusson, Swain-Campbell et Horwood, 2003; Jonah, 1986; Petridou et Moustaki, 2000). D'un autre côté, l'agressivité au volant, est définie comme tout comportement effectué par un conducteur sur la route dans l'intention de porter atteinte



physiquement et/ou psychologiquement à un autre automobiliste et/ou à un piéton (Dula et Geller, 2003). L'agressivité au volant comprend un large éventail de manifestations de la colère sur la route, soit de manière verbale, physique ou par l'utilisation du véhicule. Ces comportements sont d'intérêt pour la sécurité routière, puisqu'ils sont associés à une implication plus élevée dans les collisions de la route (Wells-Parker, Ceminsky, Hallberg, Snow, Dunaway, Guiling et coll., 2002).

La conduite dangereuse est associée à plusieurs facteurs dont l'âge, le genre et l'exposition à la conduite. Les jeunes conducteurs masculins font montre de davantage de comportements routiers risqués et d'agressivité au volant comparativement aux femmes et aux conducteurs plus âgés (Asbridge, Smart et Mann, 2003; Blows et coll., 2005; Shinar et Compton, 2004). Les jeunes hommes sont également sur-représentés dans les accidents de la route et commettent davantage d'infractions menant à une contravention (Société de l'Assurance Automobile du Québec, 2003). L'exposition à la conduite, en termes de kilométrage parcouru par année, constitue un facteur de risque associé aux infractions et aux collisions (Summala, 1996). Malgré des résultats mitigés, l'exposition à la conduite est également corrélée positivement à l'agressivité au volant (Harding, Indermaur, Ferrante et Blagg, 1998; Wells-Parker et coll., 2002). Ainsi, il importe de tenir compte de ces variables confondantes lors de l'analyse de comportements routiers dangereux.

Plusieurs études mettent en évidence une association entre l'usage du cannabis, les attitudes favorables vis-à-vis la prise de risque sur la route et l'adoption de comportements routiers dangereux, notamment conduire après avoir consommé de l'alcool, être le passager d'un conducteur qui a consommé de l'alcool et l'utilisation inadéquate de la ceinture de sécurité (Everett, Lowry, Cohen et Dellinger, 1999; Fergusson et Horwood, 2001). En outre, Bouchard et Brault (2004) ont constaté que les conducteurs décédés chez qui l'on avait décelé la présence de SPA, dont le cannabis, avaient reçu davantage de contraventions pour des infractions au CSR que les conducteurs chez qui aucune SPA n'a été décelée. De manière similaire, une étude portant sur la présence unique du cannabis dans les fluides corporels des conducteurs américains tués sur la route entre 1993 et 2003 met en lumière que le dossier de conduite de ces derniers comprenait davantage de contraventions relatives à la vitesse et aux actions imprudentes dans les trois années qui ont précédé l'accident (Bédard, Dubois et Weaver, 2007). Finalement, une enquête téléphonique effectuée auprès de la population générale indique que l'usage de cannabis est associé à l'expression verbale de l'agressivité sur la route (Butters, Smart, Mann et Asbridge, 2005).

Le lien entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse peut s'expliquer par le cadre théorique du comportement « à problèmes ». Selon cette théorie, les comportements déviants ont une fonction psychologique commune s'inscrivant dans le développement des adolescents et des jeunes adultes. Ils permettent, entre autres, d'expérimenter de nouveaux rôles et de confronter les valeurs et les normes de la

société. Ainsi, les comportements « à problèmes » ont tendance à être inter-reliés et à se manifester de concert chez un même individu (Jessor, 1991). Une extension de cette théorie a été appliquée à la conduite automobile. Plusieurs études permettent de constater que les différents comportements routiers à « haut-risque », dont la conduite risquée, la conduite sous l'influence de l'alcool et des drogues, sont inter-reliés et sous-tendent un facteur latent commun, conceptualisé par la conduite automobile « à problèmes » (Jessor, 1986; Jonah, 1990; Shope et Bingham, 2002).

### **Objectifs et hypothèses**

L'ensemble des écrits sur la question de l'impact du cannabis sur la sécurité routière met en évidence l'importance à accorder à l'étude des comportements routiers dangereux des usagers de cannabis. Une seule étude a vérifié les liens entre l'usage de cannabis et l'agressivité au volant et un nombre limité de recherches ont exploré les relations entre la consommation de cannabis et la prise de risque sur la route. Pour pallier les limites des connaissances scientifiques relatives aux comportements routiers dangereux des usagers de cannabis cette étude a pour objectif de vérifier les liens entre l'usage de cannabis, la conduite automobile à risque, les accidents routiers et les contraventions qui découlent d'infractions au CSR.

Le premier objectif de l'étude consiste à vérifier s'il existe une relation entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse, c'est-à-dire la prise de risque sur la route et l'agressivité au volant. L'hypothèse étant que l'usage de cannabis est positivement

relié à ces comportements. De plus, la contribution relative de la consommation de cannabis dans la prédiction de ces comportements sera évaluée par rapport à des variables sociodémographiques mises en évidence dans les écrits scientifiques comme étant associées à la conduite dangereuse, soit le genre, l'âge ainsi que l'exposition à la conduite.

Le second objectif est d'évaluer l'association entre l'usage du cannabis et l'augmentation du risque d'avoir été impliqué dans un accident de la route et d'avoir reçu une contravention pour une infraction au CSR. Plusieurs variables connues comme étant des facteurs contributifs aux collisions et aux infractions seront contrôlées : l'âge, le genre, l'exposition à la conduite, la prise de risque sur la route et l'agressivité au volant. Finalement, afin d'approfondir la compréhension des liens entre ces variables, les effets d'interaction seront vérifiés.

## **Méthodologie**

### **Échantillon**

Dans le but de recruter un échantillon de titulaires de permis de conduire le plus diversifié possible en termes de catégories d'âge et de niveaux de scolarité, les participants ont été recrutés un par un par treize examinateurs chargés de faire passer une batterie de questionnaires selon un protocole uniformisé. Après trois sessions de deux heures d'entraînement et de pratique supervisée sur les stratégies de recrutement, les règles de déontologie et les particularités des questionnaires utilisés dans la présente

étude, chacun des examinateurs (étudiants de 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> année du baccalauréat en psychologie à l'Université de Montréal) avait pour mandat d'administrer la batterie à une vingtaine de participants. Ces derniers étaient recrutés dans l'entourage de l'examineur et dans celui de ses connaissances habitant Montréal ou la région environnante. Les examinateurs devaient prendre soin de recruter un nombre sensiblement équivalent d'hommes et de femmes, de catégories d'âge variées et de différents niveaux de scolarité. Ils devaient également s'assurer que chacun des participants avait un permis de conduire valide au Québec depuis au moins deux ans, et conduisait un véhicule automobile au moins une journée par semaine.

Au total 260 participants ont répondu à la batterie de questionnaires lors d'une session individuelle. En raison de données manquantes ou aberrantes, les analyses ont été effectuées sur un sous-échantillon de 249 participants, équivalent en termes de variables sociodémographiques à l'échantillon d'origine. L'âge moyen des participants est de 33,5 ans (écart-type de 13,5) variant de 17 à 69 ans et les femmes sont légèrement plus nombreuses (56,2%). L'occupation principale comprend 41,9% d'étudiants, 48,9% de travailleurs et 9,6% autre. Le dernier niveau d'étude atteint est réparti en 16,2% études secondaires, 23,8% CÉGEP, 20,8% certificat universitaire, 29,2% baccalauréat et 8,1% autre.

### **Instruments de mesure**

Les participants ont complété une batterie de questionnaires auto-administrés. Les variables sociodémographiques recueillies étaient l'âge, le dernier niveau d'étude atteint, l'occupation principale, le genre et l'exposition à la conduite en termes de kilomètres parcourus dans l'année écoulée. Un indice de prise de risque sur la route a été construit à partir du score agrégé de deux items relatifs à la conduite à grande vitesse: « Conduisez vous rapidement? » et « Dépassez-vous les limites de vitesse prescrites sur l'autoroute? ». Ces deux items ont été mesurés sur une échelle Likert variant de 1 « jamais » à 7 « toujours ». L'indice de prise de risque détient une bonne consistance interne ( $\alpha = 0,80$ ) et une validité de critère satisfaisante compte tenu des corrélations statistiquement significative avec le nombre de collisions ( $r(249) = 0,24, p < 0,001$ ) et de contraventions ( $r(249) = 0,22, p < 0,001$ ). Cet indice de la prise de risque sur la route est pertinent puisque la vitesse imprudente constituait la seconde cause d'accident de la route, après la conduite avec capacités affaiblies, et représentait 72% des infractions de la circulation menant à une contravention au Québec en 2006 (Société de l'assurance automobile du Québec, 2006). Cependant, cet indice est limité puisqu'il ne comprend que des items relatifs à la vitesse imprudente. Plusieurs autres comportements constituent une conduite téméraire, par exemple les dépassements dangereux, l'omission d'effectuer les arrêts obligatoires et d'utiliser la ceinture de sécurité, etc. L'agressivité au volant a été mesurée à partir du *Driving Anger Expression Inventory* (DAX) (Deffenbacher, Lynch, Oetting et Swain, 2002) traduit en français et adapté par Ouimet, Bédard, Paquette et Bergeron (2003). Cet instrument mesure divers comportements que

présentent les gens lorsqu'ils sont en colère ou furieux au volant. L'échelle comprend quatre construits, soit l'agressivité verbale, physique, l'utilisation du véhicule et une mesure de comportements adaptatifs. Les participants doivent indiquer s'ils adoptent ces comportements sur une échelle Likert en 5 points variant de 1 « presque jamais » à 5 « presque toujours ». Le score total des trois échelles d'expression comportementale de la colère au volant ( $\alpha = 0,90$ ) a été utilisé dans cette étude, tel que spécifié par les auteurs de l'instrument. La fréquence de consommation de cannabis dans l'année écoulée a été mesurée. L'échelle de fréquence relative comprend sept catégories : « chaque jour », « de 4 à 6 fois par semaine », « de 2 à 3 fois par semaine », « une fois par semaine », « une ou deux fois par mois », « moins d'une fois par mois », « aucune fois ». Finalement, les participants ont rapporté le nombre de collisions en tant que conducteur et le nombre de contraventions reçues pour une infraction au CSR pour la période des trois années antérieures à l'étude.

### **Déroulement de l'étude**

Après avoir été informé de la confidentialité et de l'anonymat de leurs réponses, les participants ont rempli la batterie de questionnaires. La passation était individuelle et supervisée selon un protocole d'administration uniformisé.

### Traitement préliminaire des données

Plusieurs variables comprises dans cette étude étaient de nature catégorielle (i.e. exposition à la conduite et usage de cannabis) et/ou présentaient une distribution asymétrique positive (i.e. usage de cannabis, le nombre de contraventions et d'accidents). En conséquence, des modifications ont été apportées à ces variables avant d'entreprendre les analyses statistiques. L'usage de cannabis a été divisé en trois catégories : « usage nul » ( $n = 167$ ), « usage occasionnel » ( $n = 56$ ) comprenant les catégories initiales « une ou deux fois par mois » et « moins d'une fois par mois » et « usage régulier » ( $n = 37$ ) regroupant les catégories « chaque jour », « de 4 à 6 fois par semaine », « de 2 à 3 fois par semaine » et « une fois par semaine ». En ce qui a trait à la variable exposition à la conduite, trois catégories ont été formées: « exposition faible» ( $n = 104$ ) comprenant les catégories « 5000 km et moins » et « 5000 km à 10 000 km », « exposition modérée » ( $n = 79$ ) comprenant la catégorie «10 000 km à 20 000 km » et « exposition élevée » ( $n = 66$ ) comprenant les catégories « 20 000 km à 40 000 km et 40 000 km et plus ». Ces catégories correspondent approximativement à la réalité québécoise en termes d'exposition à la conduite. En 1996-1997, le kilométrage annuel moyen des conducteurs québécois était de 14 490 km/an (Brault, 1997). Le nombre de collisions et de contraventions reçues dans les trois dernières années ont été dichotomisées (collision : présence [ $n = 68$ ], absence [ $n = 181$ ]; contraventions : présence [ $n = 88$ ], absence [ $n = 161$ ]). Cette procédure a été appliquée puisque ces



variables constituent des phénomènes rares et leur distribution était hautement asymétrique.

### **Résultats**

Les variables « exposition à la conduite » et « usage de cannabis » étaient de nature catégorielle. En conséquence, elles ont été divisées en deux variables dichotomiques : l'exposition modérée et élevée (le référent étant une exposition faible) et un usage de cannabis occasionnel et régulier (le référent étant un usage nul). Des analyses de régression linéaire hiérarchique effectuées à partir de la méthode « entrée » ont été réalisées afin de vérifier les liens entre l'usage de cannabis et la prise de risque sur la route ainsi que l'agressivité au volant. Dans un premier bloc les variables confondantes nécessitant un contrôle statistique (i.e. le genre, l'âge et l'exposition à la conduite) ont été introduites dans le modèle. Puis, dans un deuxième bloc, les variables usage de cannabis occasionnel et régulier ont été insérées dans le modèle de prédiction.

**Tableau 1. Régression linéaire hiérarchique méthode « entrée » prédisant la prise de risque en termes de vitesse imprudente**

| Variabiles                       | <i>b</i> | Erreur-type | $\beta$ | <i>p</i> | $R^2$               |
|----------------------------------|----------|-------------|---------|----------|---------------------|
| <b>Bloc 1.</b>                   |          |             |         |          | $R^2 = 0,26$        |
| Genre (homme =1, femme = 2)      | -0,27    | 0,15        | -0,10   | 0,07     |                     |
| âge                              | -0,04    | 0,006       | -0,40   | 0,0001   |                     |
| Exposition modérée à la conduite | 0,26     | 0,17        | 0,09    | 0,12     |                     |
| Exposition élevée à la conduite  | 0,46     | 0,18        | 0,15    | 0,01     |                     |
| <b>Bloc 2.</b>                   |          |             |         |          | $\Delta R^2 = 0,05$ |
| Usage occasionnel de cannabis    | 0,40     | 0,19        | 0,12    | 0,04     |                     |
| Usage régulier de cannabis       | 0,91     | 0,22        | 0,24    | 0,0001   |                     |

Note :  $R^2 = 0,31$ , modèle final =  $F(6, 242) = 18,42$   $p < 0,0001$ .

Le modèle de prédiction de la prise de risque sur la route en termes de vitesse imprudente est statistiquement significatif ( $F(6, 242) = 18,42$ ,  $p < 0,0001$ ) et explique 31% de la variance du construit. L'ensemble des variables introduites dans le modèle présente un niveau d'indépendance satisfaisant comme en témoigne le diagnostic de colinéarité (tolérance  $\geq 0,75$ ). Ainsi, il est possible d'évaluer la contribution relative des variables à l'explication du modèle. Les résultats de l'analyse indiquent que l'âge ( $\beta = -0,40$ ), une exposition élevée à la conduite ( $\beta = 0,15$ ) ainsi qu'un usage occasionnel ( $\beta = 0,12$ ) et régulier de cannabis ( $\beta = 0,24$ ) prédisent de manière statistiquement significative la prise de risque sur la route. Les résultats mettent en évidence que les

conducteurs plus jeunes, l'usage de cannabis et une conduite plus fréquente sont associés à un choix de vitesse plus élevé sur la route. Il est intéressant de noter que l'usage de cannabis est associé à la prise de risque sur la route même après le contrôle des variables sociodémographiques et apporte une contribution supplémentaire de 5% à l'explication de la variance. De plus, la contribution relative de la consommation régulière de cannabis dans la prédiction de la prise de risque sur la route est la deuxième en importance suivant l'âge (voir le tableau 1 pour le détail des analyses).

**Tableau 2. Régression linéaire hiérarchique méthode « entrée » prédisant l'agressivité au volant (DAX)**

| Variables                        | <i>b</i> | Erreur-type | $\beta$ | <i>p</i> | $R^2$               |
|----------------------------------|----------|-------------|---------|----------|---------------------|
| <b>Bloc 1.</b>                   |          |             |         |          | $R^2 = 0,12$        |
| Genre<br>(homme =1, femme = 2)   | -5,21    | 2,1         | -0,15   | 0,01     |                     |
| âge                              | -0,15    | 0,08        | -0,11   | 0,08     |                     |
| Exposition modérée à la conduite | 5,8      | 2,38        | 0,15    | 0,01     |                     |
| Exposition élevée à la conduite  | 7,3      | 2,55        | 0,18    | 0,005    |                     |
| <b>Bloc 2.</b>                   |          |             |         |          | $\Delta R^2 = 0,08$ |
| Usage occasionnel de cannabis    | 3,18     | 2,73        | 0,08    | 0,24     |                     |
| Usage régulier de cannabis       | 15,48    | 3,14        | 0,32    | 0,0001   |                     |

Note :  $R^2 = 0,20$ , modèle final =  $F(6, 242) = 10,15$ ,  $p < 0,0001$ .

Pour ce qui est de l'agressivité au volant, le modèle de prédiction est également statistiquement significatif ( $F(6, 424) = 10,15, p < 0,0001$ ), cependant la variance expliquée par l'ensemble des variables est modeste ( $R^2 = 0,20$ ). Compte tenu de l'indépendance des variables (tolérance  $\geq 0,75$ ) la contribution relative de chacune d'entre elles peut être vérifiée. Les résultats indiquent que le genre ( $\beta = -0,15$ ) et l'exposition à la conduite modérée ( $\beta = 0,15$ ) et élevée ( $\beta = 0,18$ ) sont des variables sociodémographiques qui prédisent l'agressivité au volant. L'usage régulier de cannabis prédit également l'agressivité au volant de manière statistiquement significative, même après avoir contrôlé les variables confondantes. De plus, la contribution relative ( $\beta = 0,32$ ) de cette variable semble importante comparativement aux autres facteurs et explique à elle seule 8% de la variance de l'agressivité au volant. Ainsi, cette analyse met en évidence que les hommes, les individus conduisant plus fréquemment et les usagers réguliers de cannabis font montre d'un niveau d'agressivité au volant plus élevé.

Des analyses de régression logistique hiérarchique méthode « entrée » ont été réalisées afin d'évaluer si l'usage de cannabis est associé à une augmentation du risque d'avoir été impliqué dans une collision et d'avoir reçu une contravention pour une infraction au CSR. Les écrits scientifiques sur la question de l'impact du cannabis sur la sécurité routière mettent en évidence l'importance de contrôler des facteurs confondants, c'est-à-dire les variables sociodémographiques et les habitudes de conduite téméraires des usagers de cannabis (Fergusson et Horwood, 2001). Afin d'approfondir la compréhension des liens entre ces variables et l'insécurité routière, des analyses

d'interaction ont été réalisées. Les régressions logistiques hiérarchiques ont été effectuées en deux séquences. Dans un premier bloc, toutes les variables sociodémographiques et comportementales (i.e. l'âge, Le genre, l'exposition à la conduite, la prise de risque sur la route, l'agressivité au volant et l'usage de cannabis) ont été introduites dans le modèle à partir de la méthode «entrée». Dans un deuxième bloc, toutes les interactions entre les variables ont été analysées. Les interactions qui se sont avérées statistiquement significatives ont été réintroduites dans une analyse finale afin de vérifier l'ajustement du modèle sans le biaiser à la hausse avec l'addition de variables inutiles. Les résultats des analyses sont détaillés dans le tableau 3 pour la variable « collision » et dans le tableau 4 pour la variable « contravention ». Les interactions significatives ont été analysées plus en profondeur en catégorisant les variables au score médian et en fixant le niveau d'une variable afin d'obtenir les rapports de cote et les intervalles de confiance pour chacun des niveaux de la variable d'intérêt.

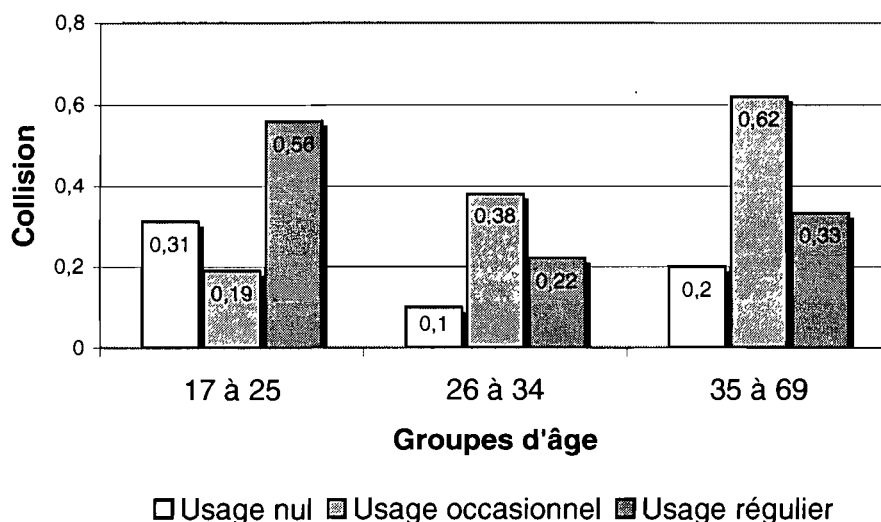
**Tableau 3. Régression logistique hiérarchique méthode « entrée » appliquée sur la variable collision**

| Variables   | B     | Erreur-type | p      | Rapport de cote | Intervalle de confiance 95% |           |
|---|-------|-------------|--------|-----------------|-----------------------------|-----------|
|   |       |             |        |                 | Inférieur                   | Supérieur |
| <b>âge</b>  | -0,02 | 0,02        | 0,27   | 0,98            | 0,95                        | 1,01      |
| <b>Genre (homme)</b>                              | -0,48 | 0,37        | 0,19   | 0,62            | 0,30                        | 1,27      |
| <b>Exposition à la conduite</b>                   |       |             | 0,06   |                 |                             |           |
| Modéré  | 0,08  | 0,39        | 0,84   | 1,09            | 0,5                         | 2,37      |
| Élevée  | 0,94  | 0,43        | 0,03   | 2,56            | 1,11                        | 5,89      |
| <b>Prise de risque</b>                            | -0,11 | 0,20        | 0,57   | 1,03            | 0,61                        | 1,32      |
| <b>Agressivité au volant</b>                      | 0,03  | 0,01        | 0,002  | 1,03            | 1,01                        | 1,05      |
| <b>Usage de cannabis</b>                          |       |             | 0,23   |                 |                             |           |
| Régulier  | -0,98 | 1,1         | 0,37   | 0,37            | 0,04                        | 3,23      |
| Occasionnel                                       | 0,63  | 0,48        | 0,19   | 1,87            | 0,73                        | 4,81      |
| <b>Interactions</b>                               |       |             |        |                 |                             |           |
| <b>Usage de cannabis x âge</b>                    |       |             | 0,01   |                 |                             |           |
| Régulier x âge                                    | -0,18 | 0,10        | 0,07   | 0,84            | 0,69                        | 1,01      |
| Occasionnel x âge                                 | 0,08  | 0,04        | 0,04   | 1,09            | 1,00                        | 1,17      |
| <b>Exposition à la conduite x prise de risque</b> |       |             | 0,02   |                 |                             |           |
| Modérée x prise de risque                         | -3,33 | 0,30        | 0,27   | 0,71            | 0,39                        | 1,3       |
| Élevée x prise de risque                          | 0,89  | 0,35        | 0,01   | 2,44            | 1,23                        | 4,85      |
| Intercept   | -1,28 | 0,32        | 0,0001 | 0,27            |                             |           |

Note : modèle final =  $\chi^2 (12) = 51,5$  p < 0,0001,  $R^2$  Nagelkerke = 0,27.

L'ensemble du modèle évaluant les facteurs de risque associés aux collisions est statistiquement significatif ( $\chi^2 (12) = 51,5$  p < 0,0001) et détient un ajustement moyen ( $R^2$  Nagelkerke = 0,27). Les résultats indiquent qu'une exposition élevée à la conduite (rapport de cote [RC] = 2,56; Intervalle de confiance 95% [IC] = 1,11 – 5,89) et

l'agressivité au volant (RC = 1,03; IC 95% = 1,01 – 1,05) sont associées de manière statistiquement significative à une augmentation du risque d'être impliqué dans une collision. Les résultats suggèrent également une interaction entre l'usage de cannabis et l'âge. Il semble que les individus plus âgés qui consomment occasionnellement du cannabis sont plus susceptibles d'avoir été impliqué dans une collision de la route (RC = 1,09; IC 95% 1,00 - 1,17) comparativement aux non-usagers de cannabis. L'interprétation de ce résultat doit être considérée avec réserves puisque dans cet échantillon, la moyenne d'âge des individus déclarant consommer du cannabis était jeune, c'est-à-dire de 25,3 ans (variant de 17 à 54 ans). Ainsi, il est possible que les participants plus âgés qui ont rapporté consommer du cannabis constituent des cas isolés, donc non représentatifs de l'ensemble de cette population. Néanmoins, ce résultat suggère que les individus âgés de 35 ans et plus consommant occasionnellement du cannabis font montre de comportements routiers plus déviants entraînant des collisions, comparativement aux non-usagers de cannabis du même groupe d'âge (RC = 9, 81; IC 95% = 1,48 – 64, 91) (voir figure 1 et tableau 4). De plus, les résultats suggèrent une interaction entre l'exposition à la conduite et la prise de risque sur la route. En effet, il semble que chez les individus qui conduisent davantage, une prise de risque élevée sur la route est associée à une augmentation du risque d'être impliqué dans un accident de la route (RC = 2,44; IC 95% 1,23 – 4,85) (voir figure 2).

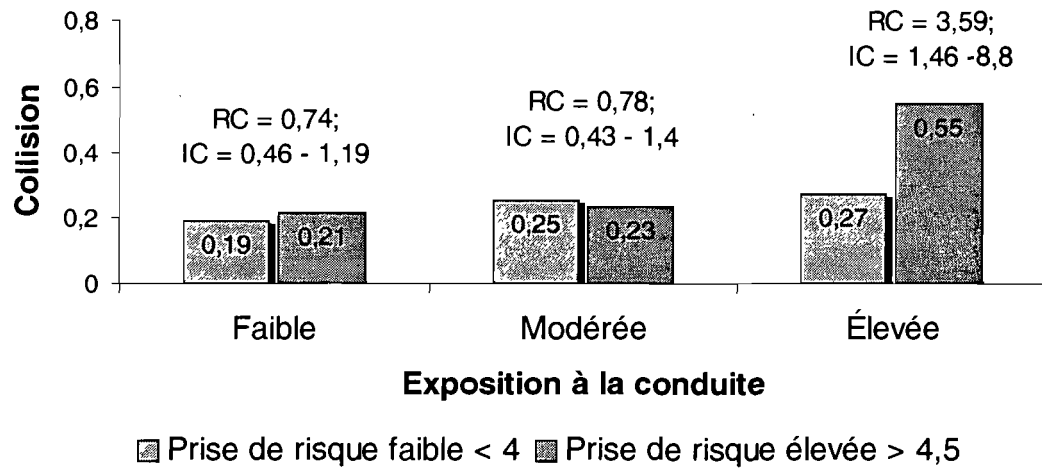


**Figure 1. Présence d'une collision selon la fréquence de l'usage de cannabis et le groupe d'âge**

**Tableau 4. Rapports de cote et intervalles de confiance en lien avec la présence d'une collision selon la fréquence de l'usage de cannabis et le groupe d'âge**

| Groupes d'âge | Rapports de cote et intervalles de confiance 95% |                     |
|---------------|--|---------------------|
|               | Usage occasionnel                                | Usage régulier      |
| 17 à 25 ans   | 0,48 (0,16 – 1,44)                               | 2,27 (0,73 – 7)     |
| 26 à 34 ans   | 24,6 (0,5 – 1308)                                | 6,22 (0,1 – 364,26) |
| 35 à 69 ans   | 9,81 (1,48 – 64,91)                              | 0,97 (0,02 – 41,5)  |





**Figure 2. Présence d'une collision selon l'exposition à la conduite et le niveau de prise de risque sur la route**

**Tableau 5. Régression logistique hiérarchique méthode « entrée » appliquée sur la variable contravention**

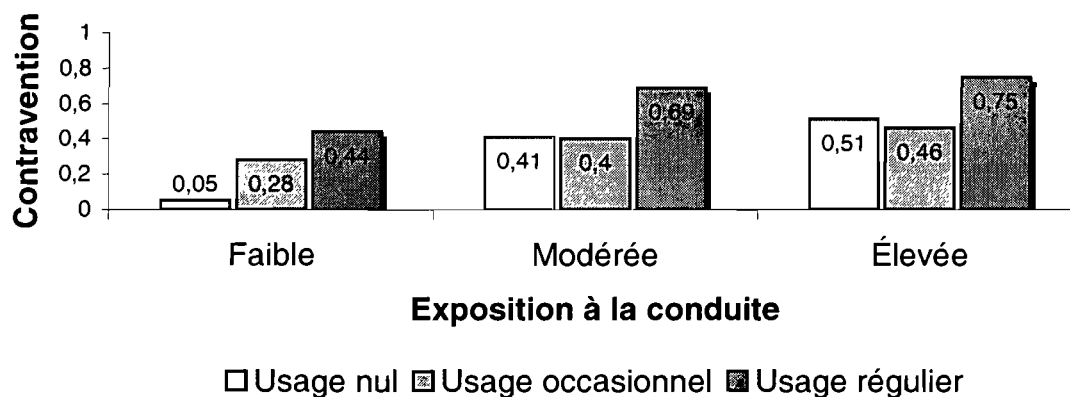
| Variables   | B     | Erreur-<br>type | p      | Rapport<br>de cote | Intervalle de<br>confiance 95% |           |
|---|-------|-----------------|--------|--------------------|--------------------------------|-----------|
|   |       |                 |        |                    | Inférieur                      | Supérieur |
| <b>âge</b>  | -0,04 | 0,016           | 0,01   | 0,96               | 0,93                           | 0,99      |
| <b>Genre (homme)</b>                                    | 0,58  | 0,33            | 0,08   | 1,78               | 0,94                           | 3,4       |
| <b>Exposition à la conduite</b>                         |       |                 | 0,0001 |                    |                                |           |
| Modérée   | 2,85  | 0,68            | 0,0001 | 17,29              | 4,53                           | 66,01     |
| Élevée  | 3,19  | 0,69            | 0,0001 | 24,24              | 6,18                           | 95,08     |
| <b>Prise de risque</b>                                  | 0,05  | 0,15            | 0,74   | 1,05               | 0,78                           | 1,42      |
| <b>Agressivité au volant</b>                            | 0,005 | 0,01            | 0,73   | 0,99               | 0,97                           | 1,02      |
| <b>Usage de cannabis</b>                                |       |                 | 0,02   |                    |                                |           |
| Régulier  | 2,15  | 0,84            | 0,01   | 8,62               | 1,67                           | 44,48     |
| Occasionnel   | 1,75  | 0,79            | 0,02   | 5,79               | 1,24                           | 27,17     |
| <b>Interactions</b>                                     |       |                 |        |                    |                                |           |
| <b>Usage de cannabis x<br/>Exposition à la conduite</b> |       |                 | 0,07   |                    |                                |           |
| Régulier x modérée                                      | -2,31 | 1,23            | 0,06   | 0,09               | 0,009                          | 1,12      |
| Régulier x élevée                                       | -2,5  | 1,03            | 0,01   | 0,08               | 0,01                           | 0,63      |
| Occasionnel x modérée                                   | -2,50 | 1,03            | 0,02   | 0,08               | 0,01                           | 0,63      |
| Occasionnel x élevée                                    | -2,46 | 1,03            | 0,02   | 0,08               | 0,01                           | 0,65      |
| <b>Usage de cannabis x<br/>agressivité au volant</b>    |       |                 | 0,02   |                    |                                |           |
| Régulier x agressivité au volant                        | 0,04  | 0,03            | 0,1    | 1,04               | 0,99                           | 1,10      |
| Occasionnel x agressivité au<br>volant                  | 0,07  | 0,03            | 0,01   | 1,07               | 1,01                           | 1,13      |
| Intercept   | -3,39 | 0,65            | 0,0001 | 0,03               |                                |           |

Note : modèle final =  $\chi^2 (14) = 76,12$  p < 0,0001,  $R^2$  Nagelkerke = 0,36.

L'ensemble du modèle de prédiction des facteurs de risque associés aux contraventions est statistiquement significatif ( $\chi^2 (14) = 76,12$  p < 0,0001) et détient un bon ajustement

( $R^2$  Nagelkerke = 0,36). Les résultats indiquent qu'une augmentation de l'âge (RC = 0,96; IC 95% = 0,93 – 0,99) est associée à une baisse du risque d'avoir reçu une contravention. L'exposition à la conduite est associée à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention et ce lien s'accroît avec l'importance de l'exposition, passant d'un rapport de cote de 17,29 (IC 95% = 4,53 – 66,01) pour une exposition modérée à 24,24 (IC 95% = 6,18 – 95,08) pour une exposition élevée. L'usage de cannabis est également associé à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention pour une infraction au CSR. De manière similaire, plus l'usage est fréquent plus le risque est grand, passant d'un rapport de cote de 5,79 (IC 95% = 1,24 – 27,17) pour un usage occasionnel à 8,62 (IC 95% = 1,67 – 44,48) pour un usage régulier. Les résultats mettent en évidence une interaction entre l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite. Ainsi, pour une exposition faible à la conduite automobile, l'usage occasionnel (RC = 21,34; IC 95% = 1,5 – 304,48) et régulier (RC = 24,14; IC95% = 1,35 - 432,1) de cannabis sont associés à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention, comparativement au groupe de non-usagers de cannabis (voir figure 3 et tableau 6). Ces résultats mettent en évidence l'importance de l'exposition à la conduite et l'usage du cannabis dans la probabilité de commettre une infraction au CSR. Davantage de recherches relatives aux effets multiplicateurs de l'exposition à la conduite et l'usage de cannabis sur les infractions routières sont nécessaires afin d'approfondir la compréhension de ce phénomène. Finalement, les résultats suggèrent une interaction entre l'usage de cannabis et l'agressivité au volant. Il semble que pour une fréquence d'usage occasionnel de cannabis, une agressivité plus élevée sur la route est associée au

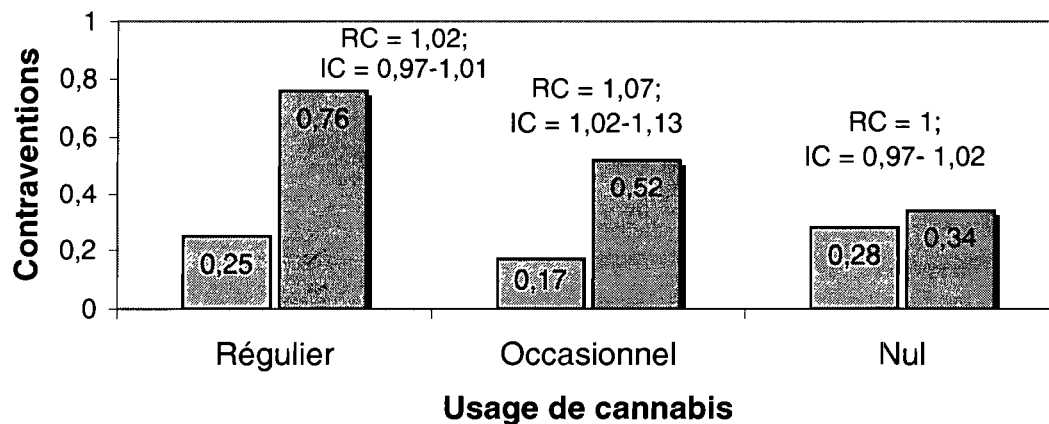
risque d'avoir reçu une contravention pour une infraction au CSR (RC = 1,07; IC 95% = 1,02 – 1,13), comparativement à un niveau moindre d'agressivité au volant (voir figure 4).



**Figure 3. Présence d'une contravention selon l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite**

**Tableau 6. Rapports de cote et intervalles de confiance en lien avec la présence d'une contravention selon la fréquence de l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite**

| Exposition à la conduite | Rapports de cote et intervalles de confiance 95% |                      |
|--------------------------|--|----------------------|
|                          | Usage occasionnel                                | Usage régulier       |
| Faible                   | 21,34 (1,5 – 304, 48)                            | 24,14 (1,35 - 432,1) |
| Modérée                  | 0,37 (0,05 - 2,57)                               | 1,33 (0,22 – 8)      |
| Élevée                   | 0,42 (0,1 – 1, 77)                               | 0,68 (0,06 – 6,95)   |



▣ Agressivité au volant faible < 59    ■ Agressivité au volant élevée > 59

**Figure 4. Présence d'une contravention selon le niveau d'agressivité au volant et l'usage de cannabis**

### Discussion

Cette étude, de nature corrélationnelle, avait pour objectif de vérifier la contribution relative de l'usage de cannabis comme facteur de prédiction de la conduite automobile dangereuse, en termes de vitesse imprudente et d'agressivité au volant. Ces analyses ont été réalisées en tenant compte de variables sociodémographiques connues comme étant associées à la conduite automobile dangereuse, c'est-à-dire l'âge, le genre et l'exposition à la conduite. L'étude avait également pour but de vérifier les liens entre l'usage de cannabis, les accidents de la route et les infractions au CSR ayant menées à une contravention en tenant compte de variables confondantes de nature sociodémographique (i.e. l'âge, le genre et l'exposition à la conduite) et comportementale (i.e. la prise de risque sur la route et l'agressivité au volant).

Les résultats indiquent que la consommation de cannabis prédit la prise de risque sur la route associée à la vitesse imprudente ainsi que l'agressivité au volant. Il semble également qu'un usage régulier de cette substance, c'est-à-dire une consommation d'au moins une fois par semaine, constitue un facteur de prédiction de la conduite automobile dangereuse plus important qu'un usage occasionnel. Ces résultats corroborent les connaissances scientifiques accumulées jusqu'à ce jour en ce qui a trait aux liens entre l'usage de cannabis, la conduite à risque et l'agressivité au volant (Butters et coll., 2005; Everett et coll., 1999; Fergusson et Horwood, 2001). De plus, les liens entre la consommation de cannabis, une substance psychoactive illégale et les comportements déviants sur la route appuient la théorie du comportement « à problèmes » (Jessor, 1991). Dans une étude future, il serait intéressant de vérifier si la conduite sous l'influence du cannabis est corrélée à un ensemble de comportements routiers dangereux afin de vérifier la théorie du comportement routier « à problèmes » (Jonah, 1990; Shope et Bingham, 2002).

La présente étude contribue à l'avancement des connaissances scientifiques en identifiant la contribution relative de l'usage de cannabis sur la conduite automobile dangereuse par rapport aux autres facteurs connus comme étant reliés à ce comportement. Les usagers réguliers de cannabis semblent prendre plus de risques reliés à la conduite à grande vitesse et font montre de davantage de comportements routiers agressifs et cet effet va au-delà de l'âge, du genre et d'une exposition élevée à la conduite. Dans cette étude, l'usage régulier de cannabis est le deuxième facteur en

importance suivant l'âge, pour ce qui est de la prise de risque sur la route, suivie d'une exposition élevée à la conduite. Aussi, les résultats permettent de constater que l'usage régulier de cannabis est la variable contribuant le plus à la prédiction de l'agressivité au volant suivie du genre et de l'exposition à la conduite. Tout compte fait, l'usage de cannabis semble constituer un facteur de prédiction non négligeable de la conduite automobile dangereuse. Dans une étude future, il serait intéressant d'effectuer une analyse plus approfondie du lien entre l'usage de cannabis et l'agressivité au volant, c'est-à-dire de vérifier le type d'expression de la colère ressentie sur la route (verbal, gestuel et par l'utilisation du véhicule) qui est associé à l'usage de cannabis.

Le deuxième objectif de cette étude consistait à évaluer si l'usage du cannabis est associé à une augmentation du risque d'avoir été impliqué dans un accident de la route et d'avoir reçu une contravention pour une infraction au CSR en contrôlant pour plusieurs facteurs confondants. En ce qui a trait aux collisions, l'agressivité au volant et une exposition élevée à la conduite sont associées à une augmentation du risque d'avoir été impliqué dans une collision. De plus, on observe une interaction entre l'usage du cannabis et l'âge ainsi qu'une interaction entre l'exposition à la conduite et la prise de risque. Il semble qu'un usage occasionnel de cannabis chez les individus âgés de 35 ans est plus, est associé à une augmentation du risque d'avoir été impliqué dans une collision comparativement aux individus plus jeunes et aux non-usagers de cannabis. Cependant, le nombre limité de participants compris dans cette tranche d'âge et ayant déclaré faire usage de cannabis démontre la nécessité de considérer ces résultats avec précaution.

Davantage d'études relatives à l'effet de modulation de l'âge sur le lien entre l'usage de cannabis et les collisions devraient être réalisées afin d'interpréter ces résultats avec plus de confiance. Pour ce qui est de l'effet d'interaction entre l'exposition à la conduite et la prise de risque sur la route, les analyses indiquent qu'une prise de risque plus élevée sur la route est associée à une augmentation du risque de collision lorsque l'exposition à la conduite est élevée. Ce résultat corrobore les connaissances actuelles relatives à la conduite à risque et l'exposition à la conduite. En effet, il semble que les individus qui conduisent beaucoup et rapidement sont davantage impliqués dans des accidents de la route (Blows et coll., 2005). Dans cette étude l'âge et le genre ne sont pas associés au nombre de collisions auto-rapportées. Il est possible que le nombre limité de cas d'accident de la route ( $n = 68$ ) dans cet échantillon ait influencé les résultats en diminuant la puissance statistique nécessaire afin d'observer l'effet de ces variables.

Pour ce qui est des contraventions relatives à une infraction au CSR, l'âge est associé à une diminution du risque d'avoir reçu une contravention, ce qui corrobore l'ensemble des connaissances en sécurité routière. L'exposition à la conduite et l'usage de cannabis, autant occasionnel que régulier, sont associés à une augmentation du risque d'avoir reçu une contravention. On observe également une interaction entre l'usage de cannabis et l'exposition à la conduite ainsi qu'avec l'agressivité au volant. Ainsi, il semble que l'usage de cannabis est associé à un risque accru d'avoir obtenu une contravention lorsque l'exposition à la conduite est faible. Pour ce qui est de l'interaction entre l'usage de cannabis et l'agressivité au volant, un usage occasionnel de cannabis est associé au



risque d'avoir obtenu une contravention lorsque le niveau d'agressivité au volant est élevé. Ces résultats montrent l'importance des variables modératrices, soit l'exposition à la conduite et l'agressivité au volant dans la relation entre l'usage de cannabis et les contraventions découlant d'une infraction au CSR.

La présente étude contient plusieurs limites qu'il importe de mentionner. Premièrement, la méthode de recrutement de l'échantillon diminue la possibilité de généraliser les résultats à l'ensemble des conducteurs et des consommateurs de cannabis. Ce biais potentiel de validité externe réduit la portée des résultats de cette étude. De plus, l'indice de prise de risque est limité à deux items relatifs à la vitesse imprudente. Une mesure englobant différents comportements de risque sur la route, par exemple, l'omission d'effectuer les arrêts obligatoires, le refus du port de la ceinture de sécurité, engager des courses aux feux de signalisation, seraient plus appropriées. Finalement, cette étude se base sur des comportements routiers et un dossier du conducteur auto-rapportés. Cette méthode est efficace puisqu'elle permet d'inclure un plus grand nombre de participants au sein des échantillons, mais comporte des limites. En effet, le biais de rappel des comportements routiers ainsi que la sur ou sous estimation de la fréquence des comportements routiers dangereux, pour des raisons conscientes ou non, contribuent à amplifier l'erreur de mesure. De plus, les questionnaires auto-rapportés des comportements routiers partagent une variance d'erreur avec les autres mesures auto-administrées ce qui peut contribuer à biaiser les résultats. Ainsi, l'utilisation d'un simulateur de conduite peut pallier ces difficultés et offre la possibilité d'observer, sous

conditions contrôlées, les comportements et réactions à diverses situations fréquemment rencontrées sur la route.

En conclusion, cette étude met en évidence l'importance du lien entre les comportements routiers déviants et l'usage de cannabis. Même si l'impact indépendant de cette SPA sur la sécurité routière n'est pas encore clairement identifié, il importe de tenir compte de ce phénomène, puisque l'usage autant que la conduite sous l'influence du cannabis présente une tendance à la hausse (Adlaf et Paglia, 2001; Beirness et Davis, 2006). D'autre part, cette étude met en évidence la pertinence d'évaluer les effets d'interactions entre plusieurs variables dans l'étude du risque de collisions et d'infractions. Ceci permettra d'approfondir la compréhension des relations entre l'usage du cannabis et les comportements routiers dangereux et pouvoir éventuellement bâtir des interventions plus ciblées et efficaces.

### Références

- Adlaf, E.M., Paglia, A. (2001). *Drug use among Ontario students: findings from the OSDUS*. Toronto: Centre for Addiction and Mental Health.
- Adlaf, E.M., Mann, R.E., Paglia, A. (2003). «Drinking, cannabis use and driving among Ontario students». *Canadian Medical Association Journal*. 168 (5), p. 565-566.
- Asbridge, M., Smart, R.G., Mann, R.E. (2003). «The “ Homogamy ” of road rage: Understanding the relationship between victimization and offending among aggressive and violent motorists». *Violence and Victims*. 18 (5), p. 517-531.
- Bates, M.N., Blakely, T.A. (1999). «Role of cannabis in motor vehicle crashes». *Epidemiologic Review*. 21 (2), p. 222-232.

Bédard, M., Dubois, S., Weaver, B. (2007). «The impact of cannabis on driving». *Canadian Journal of Public Health*. 98 (1), p. 6-11.

Begg, D.J., Langley, J.D., Stephenson, S. (2003). «Identifying factors that predict persistent driving after drinking, unsafe driving, and driving after using cannabis among young adults». *Accident Analysis and Prevention*. 35 (5), p. 669-675.

Beirness, D.J., Davis, C.G. (2006). *Le cannabis et la conduite automobile : analyse tirée de l'Enquête sur les toxicomanies au Canada 2004*. Ottawa: Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies.

Blows, S., Ameratunga, S., Ivers, R.Q., Lo, S.K., Norton, R. (2005). «Risky driving habits and motor vehicle driver injury». *Accident Analysis and Prevention*. 37 (4), p. 619-624.

Bouchard, J., Brault, M. (2004). Le lien entre le dossier de conduite et la présence d'alcool et/ou de drogues chez les conducteurs décédés. *Proceedings of the 17th conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Août 8-13, 2004, Glasgow, UK.

Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., Lemire, A.-M. (2004). Le rôle de l'alcool et des autres drogues dans les accidents mortels de la route au Québec : Résultats finaux. *Proceedings of the 17th conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. Août 8-13, 2004, Glasgow, UK.

Brault, M. (1997). Kilométrage des conducteurs et conductrices du Québec. *Proceedings of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference X*, June 8-11, Toronto, Ontario.

Butters, J.E., Smart, R.G., Mann, R.E., Asbridge, M. (2005). «Illicit drug use, alcohol use and problem driving among infrequent and frequent road ragers». *Drugs and Alcohol Dependence*. 80 (2), p.169-175.

Comité Permanent de lutte à la toxicomanie (2001). *Drogues Savoir plus risquer moins*. Les Éditions internationales. Stanké, Montréal, Canada.

Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Swain R.C. (2002). «The driving anger expression inventory : A measure of how people express their anger on the road». *Behaviour Research and Therapy*. 40 (6), p. 717-737.

Dott, A.B. (1972). *Effect of Marijuana on risk acceptance in a simulated passing task*. Public Health Service Report IRCL-RR-71-3, DHEW Publication No. HSM-72-10010, Washington, D.C.

Drummer, O.H. (1994). *Drugs in drivers killed in Australia road accidents: the use of responsibility analysis to investigate the contribution of drugs to fatal accidents*. Victoria Institute of Forensic Pathology, Department of Forensic Medicine, Monash University, Victoria.

Drummer, O.H., Gerostamoulos, J., Batziris, H., Chu, M., Caplehorn, J., Robertson, M.D., Swann, P. (2004). «The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes ». *Accident Analysis and Prevention*. 36 (2), p. 239-248.

Dula, C.S., Geller, E.S. (2003). «Risky, aggressive, or emotional driving : Addressing the need for consistent communication in research ». *Journal of Safety Research*. 34 (5), p. 559-566.

Enquête sur les toxicomanies au Canada (2004). *Une enquête nationale sur la consommation d'alcool et d'autres drogues par les Canadiens : Prévalence de l'usage et les méfaits : Points saillants*. Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies. ISBN 1-896323-37-5.

Everett, S.A., Lowry, R., Cohen, L.R., Dellinger, A.M. (1999). «Unsafe motor vehicle practices among substance –using college students ». *Accident Analysis and Prevention*. 31 (6), p. 667-673.

Fergusson, D.M., Horwood, L.J. (2001). «Cannabis use and traffic accidents in a birth cohort of young adults ». *Accident Analysis and Prevention*. 33 (6), p. 703-711.

Fergusson, D.M., Swain-Campbell, N., Horwood, J. (2003). « Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents». *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 27 (3), p. 337-342.

Gerostamoulos, J., Drummer, O.H. (1993). « Incidence of psychoactive cannabinoids in drivers killed in motor vehicle accidents». *Journal of forensic Sciences*. 38 (3), p. 649-656.

Harding, R.W., Indermaur, D., Ferrante, A.M., Blagg, H. (1998). « Road rage and the epidemiology of violence: something old, something new ». *Studies on Crime and Crime Prevention*. 7 (2), p. 221-238.

Jessor, R. (1986). Relation théorique et expérimentale entre conduite risquée et comportement à problèmes. *Symposium International Les jeunes conducteurs diminués par l'alcool et les drogues*. Amsterdam, 13-15 septembre 1986.

Jessor, R. (1991). «Risk behavior in adolescence: a psychosocial framework for understanding and action ». *Journal of Adolescent Health*. 12 (8), p. 597-605.

Jonah, B.A. (1986). «Accident risk and risk-taking behaviour among young drivers». *Accident Analysis and Prevention*. 18 (4), p. 255-271.

Jonah, B.A. (1990). Psychosocial characteristics of impaired drivers: An integrated review in relation to problem behavior theory. Dans *Drinking and Driving* (Eds.) R.J. Wilson and R.E Mann. The Guilford Press. pp13-41.

Kelly, E., Darke, S., Ross, J. (2004). « A review of the drug use and driving: epidemiology, impairment, risk factors and risk perception ». *Drug and Alcohol Review*. 23 (3), p. 319-344.

Kurzthaler, I., Hummer, M., Miller, C., Sperner-Unterweger, B., Gunther, V., Wechdorn, H., Battista, H.-J., Fleischhacker. (1999). « Effect of cannabis use on cognitive functions and driving ability ». *Journal of Clinical Psychiatry*. 60 (6), p. 395-399.

Laberge, J.C., Ward, N.J. (2004). « Research note: cannabis and driving-Research needs and issues for transportation policy ». *The Journal of Drug Issues*. 4 (4), p. 971-990.

Laumon, B., Gadegbeku, B., Martin, J.-L., Biecheler, M.-B., Le groupe SAM (2005). «Cannabis intoxication and fatal road crashes in France: Population based-case control study ». *British Medicine Journal*. 331 (7529), p. 1371-1374.

Longo, M.C., Hunter, C.E., Lokan, R.J., White, J.M., White, M.A. (2000). «The prevalence of alcohol, cannabinoids, benzodiazepines and stimulants among injured drivers and their role in driver culpability. Part I: The prevalence of drug use in divers, and characteristics of the drug-positive group ». *Accident Analysis and Prevention*. 32 (5), p. 613-622.

Malta, L., S. (2004). Predictors of aggressive driving in young adults. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 65, 3-B, pp. 1554.

Mann, R.E., Brands, B., Macdonald, S., Stoduto, G. (2003). *Effets du cannabis sur la conduite : une analyse de l'état actuel des connaissances centrée sur les données canadiennes*. Sécurité routière et réglementation automobile, Transport Canada. Ottawa.

Moskowitz, H. (1985). « Marihuana and driving ». *Accident Analysis and Prevention*. 17 (4), p. 323-345.

Mura, P., Kintz, P., Ludeš, B., Gaulier, J.M., Marquet, P., Martin-Dupont, S., Vincent, F., Kaddour, A., Goullé, J.P., Nouveau, J., Moulisma, M., Tilhet-Coartet, S., Pourrat, O. (2003). « Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between

900 injured drivers and 900 control subjects : results of a French collaborative study ». *Forensic Science International*. 133 (1-2), p. 79-85.

Ouimet, M.-C., Bédard, M., Paquette, M., Bergeron, J. (2003). Traduction française du *Driving Anger Expression Inventory*. Laboratoire de simulation de conduite. Université de Montréal. Document inédit.

Patton, D., Adlaf, E.M. (2005). *Consommation de cannabis et problèmes connexes : enquête sur les toxicomanies au Canada 2004*. Ottawa: Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies.

Petridou, E., Moustaki, M. (2000). « Human factors in the causation of road traffic crashes ». *European Journal of Epidemiology*. 16 (9), p. 819-826.

Rafaelsen, J.G., Bech, P., Christiansen, J., Christrup, H., Nyboe, J., Rafaelsen, L. (1973). « Cannabis and alcohol: effects on simulated car driving ». *Science*. 179 (76), p. 920-923.

Ramaekers, J.G., Robbe, H.W., O'Hanlon, J.F. (2000). « Marijuana, alcohol and actual driving performance ». *Human psychopharmacology*. 15 (7), p. 551-558.

Ramaekers, J.G., Berghaus, G., Van Laar, M., Drummer, O.H. (2004). « Dose related risk of motor vehicle crashes after cannabis use ». *Drug and Alcohol Dependence*. 73 (2), p. 109-119.

Robbe, H. (1998). « Marijuana's impairing effects on driving are moderate when taken alone but severe when combined with alcohol ». *Human Psychopharmacology*. 13 (S2), p. S70-S78.

Sexton, B.F., Tunbridge, R.J., Brooke-Carter, N., Jackson, P.G., Wright, K., Stark, M.M., Englehart, K. (2000). *The influence of cannabis on driving* (TRL Report 477). Crowthorne : TRL limited.

Shinar, D., Compton, R. (2004). « Aggressive driving: an observational study of driver, vehicle, and situational variables ». *Accident Analysis and Prevention*. 36 (3), p. 429-437.

Shope, J.T., Bingham, R. (2002). « Drinking-driving as a component of problem driving and problem behavior in young adults ». *Journal of Studies on Alcohol*. 63 (1), p. 24-34.

Smiley, A. (1999). Marijuana : On-road and driving-simulator studies. Dans *The Health Effects of Cannabis*. (Eds.) Kalant, H., Corrigall, W.A., Hall, W., Smart, R. Centre for Addiction and Mental Health : Toronto (pp. 173-191).

Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) (2003). *Bilan routier 2003*. Québec: Société de l'assurance automobile du Québec. Direction de la statistique.

Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) (2006). *Dossier statistique- Bilan 2005. Accidents, parc automobile, permis de conduire*. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, Mai, 2006.

Summala, H. (1996). « Accident risk and driver behaviour ». *Safety Science*. 22 (1), p. 103-117.

Terhune, K., Ippolito, C., Hendricks, D., Michalovic, J., Bogema, S., Santinga, P., Blomberg, R., Preusser, D. (1992). *The incidence and role of drugs in fatally injured drivers*, Report No. DOT HS 808 065. US Department of transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Washington.

Walsh, G. W., et Mann, R. E. (1999). On the high road: driving under the influence of cannabis in Ontario. *Revue canadienne de santé publique*, 90, 4, 260-263.

Wells-Parker, E., Ceminsky, J., Hallberg, V., Snow, R.W., Dunaway, G., Guiling, S., Williams, M., Anderson, B. (2002). « An exploratory study of the relationship between road rage and crash experience in a representative sample of US drivers ». *Accident Analysis and Prevention*. 34 (3), p. 271-278.

Article # 3 : Driving under the influence of cannabis: Links with dangerous driving,  
psychological predictors and accident involvement




**Driving under the influence of cannabis: Links with dangerous driving,  
psychological predictors, and accident involvement**

Isabelle Richer and Jacques Bergeron\*

*Department of Psychology, Université de Montréal, C.P. 6128, succursale Centre-ville  
Montréal, QC, H3C 3J7, Canada*

\*Corresponding author. Tel.: +1 514 343 5811; fax: +1 514 343 2285.

*E-mail addresses:* 

***Abstract***

Driving under the influence of cannabis (DUIC) has become a growing concern. Studies investigating the impact of DUIC on traffic safety have shown evidence that, during the acute period of cannabis intoxication, cannabis diminishes driving faculties and is associated with an elevated risk of collision. However, DUIC drivers seem to exhibit a general reckless driving style that may contribute to an over-estimation of DUIC-related collisions among this group. In this study, we investigated DUIC drivers with respect to self-reported dangerous driving habits (e.g., risky driving, aggressive driving and negative emotional driving), reckless driving observed in a driving simulator, psychological predictors and crash involvement. Results suggest that DUIC is associated with self-reported and observed risky driving and negative emotional driving. We also found that sensation seeking and impulsivity are independent psychological predictors of DUIC. Finally, a trend suggests that self-reported DUIC is associated with an increased risk of being involved in a car accident, after controlling for dangerous driving and demographic variables. Implications for interventions are discussed.

**Keywords** Cannabis use; Dangerous driving; Driving simulator; Sensation seeking; Impulsivity; Accident involvement

### *Résumé*

Les études relatives à l'impact du cannabis sur la sécurité routière montrent que dans la période d'intoxication aiguë, le cannabis diminue les habiletés de conduite et est associé à un risque accru d'être impliqué dans un accident de la route. Cependant, les individus qui conduisent sous l'influence du cannabis adoptent également une conduite automobile dangereuse pouvant entraîner une surestimation de la contribution indépendante du cannabis dans les collisions. L'objectif de cette étude consistait à étudier le lien entre la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée, le risque d'accident de la route et la conduite automobile dangereuse incluant les dimensions de conduite risquée, d'émotions négatives ressenties sur la route et d'agressivité au volant. De plus, des analyses ont permis de vérifier la contribution relative de corrélats psychologiques et sociodémographiques dans l'explication de la conduite sous l'influence du cannabis. Les résultats indiquent que ce comportement est associé à la conduite risquée auto-rapportée et observée en simulation de conduite ainsi qu'aux émotions négatives ressenties sur la route. De plus, les résultats mettent en évidence que la recherche de sensations fortes et l'impulsivité sont des corrélats psychologiques indépendants de la conduite sous l'influence du cannabis. Finalement, une tendance suggère que la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée est associée à un risque plus élevé d'être impliqué dans un accident de la route.

**Mots-clés :** Usage de cannabis, conduite automobile dangereuse, simulateur de conduite, recherche de sensations fortes, impulsivité, accident de la route

## 1. Introduction

Cannabis is the most frequent consumed illegal drug worldwide and its use appears to be increasingly common in many industrial and developing countries (Hall and Degenhardt, 2007; Patton and Adlaf, 2005; World Drug Report, 2007). Therefore, the detrimental social consequences related to cannabis consumption, such as the impact of the substance on driving skills and traffic safety, warrant serious consideration. Cannabis is the second most frequently found psychoactive substance found in body fluids of drivers involved in a collision after alcohol (Kelly et al., 2004). Furthermore, a trend suggests that the incidence of driving under the influence of cannabis (DUIC) is on the rise. For example, self-reported driving after using cannabis rose from 2.1% in 1988 to 4.8% in 2004 in Canada (Beirness and Davis, 2006).

### 1.1 Driving under the influence of cannabis and accident involvement

Experimental studies have shown that in the acute period of intoxication, cannabis negatively affects driving skills deemed necessary for safe driving. Laboratory research measuring basic cognition and psychomotor functions demonstrated that delta9 tetrahydrocannabinol (THC), the active metabolite of cannabis, induces dose-related decrements in short-term memory, divided attention and vigilance, reaction time, tracking, and coordination (Kurzthaler et al., 1999; Moskowitz, 1985; Sexton et al., 2000; Smiley, 1999). More ecological research using driving simulators, in closed and open driving circuits, indicated that moderate and high concentrations of THC diminish

the ability to maintain stable driving, as measured by deviation of lateral position and headway variability (reviews: Kelly et al., 2004; Ramaekers et al., 2004). A meta-analysis completed by Berghaus, Scheer and Schmidt (1995) indicated that cannabis-related impairment in cognition, psychomotor functions and driving performance is highest during the first hour following consumption.

In the past, studies looking at the risk of collision associated with DUIC have yielded contradictory results. Moreover, according to Bates and Blakely (1999), methodological shortcomings in many studies make findings difficult to compare and interpret. However, recent epidemiological studies have shown that the presence of THC in a driver's body fluids is associated with an increased risk of being injured or killed in a road accident (Brault et al., 2004; Mura et al., 2003) and of being responsible for an on-road collision (Drummer et al., 2004; Laumon et al. 2005; Longo et al., 2000). Furthermore, results from a study using self-reported measures of accident involvement indicated that cannabis use is associated with an elevated risk of traffic crashes (Mann et al., 2007a).

## 1.2 Reckless driving among cannabis users

Reckless driving can be defined as deliberate deviations from safe driving (Malta, 2004). It includes a wide range of on-road violations, such as running red lights, speeding, dangerous overtaking, tailgating, among others. As all these behaviours are linked with accident involvement, they deserve attention from a traffic safety perspective (Blows et

al., 2005). Reckless driving is associated with demographic variables such as gender, age and driving exposure. Younger males tend to drive more dangerously in comparison with older drivers and females (Asbridge et al., 2003; Blows et al., 2005). Also, frequent exposure to driving, in terms of kilometers driven per year, is linked with more frequent manifestations of dangerous on-road behaviours (Harding et al., 1998; Wells-Parker et al., 2002).

Reckless driving includes a broad variety of dangerous driving behaviours, which are often identified as aggressive driving. However, a single on-road behaviour may be triggered by different emotions and underlie distinct motivations and intentions. For example, dangerous overtaking may be employed as a means to show annoyance towards a slow driver (aggressive intention), and it can also serve to enhance high and intense sensations (risk-taking motivation). Therefore, Dula and Geller (2003) emphasized the need to establish distinct definitions of aggressive driving, negative emotional driving and risky driving. They developed a questionnaire, the Dula Dangerous Driving Index (DDDI; Dula and Ballard, 2003), in order to measure these three distinct constructs. They proposed that aggressive driving be defined as “any behaviour emitted by a driver while driving that is intended to cause physical and/or psychological harm to any sentient being.” On-road overt aggressive behaviours are associated with an elevated collision risk (Mann et al., 2007b; Wells-Parker et al., 2002); these behaviours thus pose a serious concern for traffic safety. Furthermore, negative emotional driving is related to irritability and anger while driving and a tendency to

become annoyed with other drivers. However, this emotional state does not necessarily translate into aggression (Galovski et al., 2006). Risky driving, on the other hand, denotes a careless style of driving and can be defined as deliberate on-road risk-taking not intended to harm other drivers. Risky driving differs from aggressive driving in the intent and the psychological function underlying the behaviour. Indeed, in contrast to aggressive driving, risky driving has been shown to be positively related with self-regulation tendencies aimed at escaping self-awareness and reducing tension, or in order to compensate for low self-esteem or to maintain a particular self-image (Richer et al., 2007). Most studies related to reckless driving have used self-reported measures of driving behaviours. However, self-reports may suffer methodological weaknesses, such as memory bias and social desirability, and may share method variance with other self-reported questionnaires (Nesbit et al., 2007; Schwebel et al., 2006). As a result, complementary methodologies for measuring reckless driving, such as direct observation of behaviours on a driving simulator or driving logs, are warranted.

Previous studies indicate that cannabis consumption is correlated with dangerous on-road behaviours such as driving under the influence of alcohol (DUIA), inadequate use of the seat belt (Everett et al., 1999) and speeding (Vassallo et al., 2008). Furthermore, there is evidence that cannabis use predicts verbal expressions of anger while driving (Butters et al., 2005). Since DUIC is exceedingly common among cannabis users (Fischer et al., 2006; Osborne and Smart, 2000), it may be part of a general deviant lifestyle including reckless driving. Collision-related behaviours, such as driving under

the influence of drugs or alcohol, speeding, and dangerous overtaking, tend to covariate (Shope and Bingham, 2002). Researchers have suggested that reckless driving represents a single factor defined as a “general driving problem” associated with a risky lifestyle (Fergusson et al., 2003; Jessor, 1986; Jonah, 1990). It would therefore be interesting to verify whether DUIC is associated with different manifestations of dangerous driving, such as aggressive driving, negative emotional driving or risky driving. The driving problem behaviour theory, an extension of the *problem behaviour theory* (Jessor et al., 1991), explains that these dangerous driving behaviours serve similar psychological functions and have common psychosocial risk factors (Jonah, 1990). As mentioned by Jonah (1990), the driving problem behaviour theory was first developed in order to explain interrelations between deviant behaviours in adolescents; however, this conceptual framework does have relevance to understand problem driving behaviours in young adults. Indeed, longitudinal studies have shown continuation of problem behaviours from adolescence into young adulthood (Bingham and Shope, 2004; Jessor, 1991). Few studies have supported the problem driving behaviour theory with samples including middle-aged adults (Galovski et al., 2006).

Individuals driving under the influence of cannabis seem to exhibit a general reckless driving style, which puts them at a higher risk of being involved in traffic crashes (Bédard et al., 2007; Everett et al., 1999; Fergusson and Horwood, 2001). For this reason, it is necessary to control for dangerous driving habits when assessing the association between DUIC and accident involvement. Many studies failed to control for

this confounding factor; therefore, the role of cannabis consumption in traffic collisions is unclear and the causal link between cannabis and traffic crashes remains to be established.

### 1.3 Psychological and demographic predictors of driving under the influence of cannabis

Evidence from the literature indicates that DUIIC is associated with gender and age. Indeed, young men are more likely to drive under the influence of cannabis than are young women (Beirness and Davies, 2006; Jones et al., 2007). Also, previous studies have shown that DUIIC is related to psychological correlates. Self-reported driving within six hours of taking drugs has been found to be moderately correlated ( $r = .24$ ) with sensation seeking (Armstrong et al., 2005), which refers to the desire for engagement in varied, novel, complex, and arousing sensations and experiences (Zuckerman, 1994). Also, low self-constraint in late adolescence, which includes dimensions of personality related to impulsivity, as measured by the Multidimensional Personality Questionnaire (Patrick et al., 2002), is associated with persistent driving of a car within two hours of using cannabis in males between ages 18 and 26 (Begg et al., 2003; Gulliver and Begg, 2007). However, to our knowledge, no previous studies have investigated the relative contribution or the multiplicative effect of these personality factors in the prediction of DUIIC. Personality characteristics influence the way people drive and are predictors of collision-related behaviours (Dahlen et al., 2005; Schwebel et al., 2006). It is therefore important to take personality into account when conceptualizing preventive interventions, as it can affect the outcome of an intervention. Moreover, by



defining high-risk personality profiles, it is possible to identify individuals who are more likely to drive under the influence of cannabis and, in turn, tailor intervention programs to be more effective among those individuals.

#### 1.4 Objectives and hypotheses

This study aims at investigating the relationship between self-reported DUIC and reckless driving by means of self-reported measures and direct observations made in a driving simulator. It was hypothesized that DUIC would be a significant predictor of various forms of dangerous driving (i.e., risky driving and aggressive driving) even after controlling for age and driving exposure. We also looked at whether DUIC was associated with negative emotional driving; however, no specific hypothesis could be drawn from the research literature. A second objective was to verify the relative contribution of sensation seeking, impulsivity, age and driving exposure in the prediction of DUIC. It was hypothesized that sensation seeking and impulsivity would be significantly and positively associated with DUIC, and that age would be significantly and negatively associated with DUIC. No specific hypothesis could be made on the relationship between driving exposure and DUIC. Finally, DUIC was further associated with the probability of being involved in a collision while controlling for potential confounding variables (i.e., age, driving exposure, dangerous driving, and driving under the influence of alcohol). Given that previous studies conducted on the link between DUIC and traffic crashes have produced inconsistent results, the last objective was explorative.

## 2. Method

### 2.1 Sample

In total, eighty-three men took part in the study. Only men were recruited, as men tend to be more often involved in reckless driving and/or DUIC than women (Beirness and Davis, 2006; Blows et al., 2005). Due to missing data or uncompleted tasks, analyses were performed on a total of 72 participants for driving simulation tasks and 75 participants for self-reported dangerous driving behaviours measured by the DDDI. Inclusion criteria required that participants hold a valid driver's license issued by the province of Quebec and drive at least once a week. These prerequisites were necessary to ensure knowledge homogeneity of the Quebec Highway Safety Code and a minimum driving exposure among participants. The mean age of the sample was 27 years old ( $SD=8.4$ , range 17-49). The sample was composed primarily of students (52.4%), but 39.3% were workers and 7.2% were unemployed at the time of the study. As regards level of education, 26.2% had an undergraduate degree, 41.7% a college diploma and 29.7% a high school diploma; one lone participant had only finished elementary school. In terms of driving exposure, 15.5% averaged less than 5 000 km/year, 28.6% between 5 000 and 10 000, 29.8% between 10 000 and 20 000 km/year, 20.2% between 20 000 and 40 000 km/year, and 4.8% over 40 000 km/year.

## 2.2 Measures

### 2.2.1 *Driving under the influence and substance use scales*

Cannabis consumption was measured by the relative frequency of cannabis use over the previous 12 months. Answers were based on a seven-point Likert scale ranging from 0 for “never” to 6 for “everyday”. DUIC was measured by the relative frequency of driving in the hour following smoking cannabis over the previous 12 months. The one-hour time frame was chosen because studies have demonstrated that cannabis intoxication is highest during this period (Berghaus et al., 1995). Answers were given on a five-point Likert scale ranging from 1 for “never” to 5 for “always”. Driving under the influence of alcohol was measured by the number of times a participant, over the course of the previous three years, had driven a car when he thought that perhaps he had consumed too much alcohol to be able to drive safely.

### 2.2.2 *Personality scales*

The French version of the *NEO Personality Inventory-Revised* (NEO-PI-R) (Rolland et al., 1998) was used. This scale is a self-report inventory based on the five-factor model of personality and is well validated cross-culturally. Responses are recorded on a five-point Likert scale ranging from “strongly disagree” to “strongly agree”. For the purpose of the study, the impulsivity facet from the neuroticism construct was used. In this study, this measure presents a satisfying internal consistency ( $\alpha = 0.63$ ). The construct of impulsivity from the NEO-PI-R refers to the “tendency to act on

cravings and urges rather than reining them in and delaying gratification.” Only the impulsivity facet was used instead of the broad domain of neuroticism in order to predict DUIC. According to Paunonen (1998), using aggregate personality facets such as the NEO-PI-R neuroticism construct instead of specific traits in order to predict behaviours reduces predictive accuracy.

Sensation seeking was assessed with the French version of the *Sensation Seeking Scale Form V* (SSS-V) (Bergeron and Prud'homme, 1999; Zuckerman, 1994). This self-report scale is composed of 40 items measured with dichotomous choice and yields four constructs: boredom susceptibility, disinhibition, thrill and adventure seeking, and experience seeking. For the purpose of the study, the overall score was used. The total scale presented an excellent internal consistency ( $\alpha=0.82$ ).

### *2.2.3 Driving habits and dangerous driving scale*

The *Dula Dangerous Driving Index* (Dula and Ballard, 2003) was developed to measure the frequency of dangerous driving based on drivers' self-reported driving behaviours and emotions while driving. Responses were made on a five-point Likert scale ranging from 1 for “never” to 5 for “always”. The scale yields a total score in addition to three sub-constructs: aggressive driving, negative emotional driving and risky driving. The French version of the scale, developed by the authors, was found to have good internal consistency for each construct as well as for the total score: aggressive driving ( $\alpha=0.74$ ),

negative emotional driving ( $\alpha=0.80$ ), risky driving ( $\alpha=0.76$ ), and dangerous driving total score ( $\alpha=0.88$ ).

Self-reported number of traffic collisions involving at least material damage occurring in the previous three years was also noted. The three-year period was selected in order to limit memory bias and to ensure enough variance, as accidents are rare events (Elander et al., 1993).

#### *2.2.4 Reckless driving measures observed on the driving simulator*

The maximum speed reached on the driving simulator was used as an observed measure of reckless driving. Speeding is one of the most common on-road behaviours leading to traffic crashes and represents 72% of traffic violations in the province of Quebec (Tardif, 2006). Reckless driving was also measured by an aggregate score of dangerous behaviours demonstrated by participants in the driving simulator. The aggregate score included tailgating, dangerous overtaking, and omitting a stop. All these behaviours are identified in literature as reckless driving (Blows et al., 2005).

#### *2.2.5 Demographic variables*

Participants completed a questionnaire assessing socio-demographic variables such as age, education level and occupation. Driving exposure was measured by the relative annual mileage in kilometers on a five-point scale which yielded the following

distribution: (1) less than 5 000 km per year; (2) between 5 000 and 10 000 km per year; (3) between 10 000 and 20 000 km per year; (4) between 20 000 and 40 000 per year; (5) more than 40 000 km per year.

### 2.3 Procedure

Informed consent was obtained from each participant before beginning the tasks of the study. A brief description of the study was given and confidentiality of all information and observations gathered was assured. Each participant was administered self-report questionnaires and asked to complete tasks in a driving simulator. At the end, participants were debriefed and awarded \$30.00 in compensation. Participants completed tasks in a fixed-based driving simulator designed to conduct research on road safety (Baumberger et al., 2007; Bergeron et al., 2001; Bergeron et al., 2002; Thiffault and Bergeron, 2003). It consisted of a Honda Civic placed in the centre of a room facing a (3-meter by 2.45-meter) curved screen. A projector was used to display an interactive virtual driving environment on the screen. The environment consisted of a straight road viewed in perspective with lane division lines. Surrounding scenery consisted of grass, bushes, trees and houses. The entire simulator controls (steering wheel, gas and brake pedals) and indicators (speed) were fully operational and interactive. The simulator was also equipped with a vibration device and sound system designed to enhance the participants' driving experience.

#### 2.3.1 Practice condition

Participants were first asked to drive for about 10 minutes to become familiar with handling the simulator in the interactive environment. Participants encountered intersections and road signs and markings, but no specific responses were requested of them during the trial run.

### *2.3.2 Condition T1*

In condition T1, participants were asked to drive in the same environment as during the practice run, but an “intelligent” vehicle was positioned ahead of the participant’s car in the virtual environment. The “intelligent” vehicle was programmed to decelerate when participants were behind, as a way to slow them down, and to accelerate when participants were trying to pass. No specific response was asked of participants during this trial. Reckless driving was measured by the maximum speed reached during the trial. This measure represents a natural tendency for speeding.

### *2.3.3 Condition T2*

Time pressure constitutes the main situational factor inducing aggressiveness among drivers (O’Brien et al., 2004; Shinar, 1998). Consequently, time pressure was added in T2 condition. Participants were told that they had to make it to a bogus meeting on time. Time pressure came in the form of a message at the top of the screen. The message indicated to participants that they were late in completing the task and appeared when participants were confronted with the “intelligent” vehicle. The experimenter observed

reckless driving behaviours by means of a detailed checklist listing tailgating, illegal overtaking in the left lane, overtaking in the right lane, and omitting a stop.

### 3. Results

This section presents inter-correlations and descriptive statistics of main variables, followed by relationships between dangerous driving and DUIC. As well, correlations between self-reported measures of reckless driving and behaviours observed in the driving simulation tasks are presented. Results related to psychological and demographic predictors of DUIC are further reported and, finally, the association between DUIC and accident involvement is presented.

#### 3.1 Correlations between self-reported reckless driving and driving under the influence of cannabis

In total, 30 participants were cannabis users, 80% of whom reported at least one incidence of DUIC in the previous 12 months. The mean age of DUIC drivers was 24.13 (standard deviation [SD]=6.67, range 19-45), which was younger than the mean age of the total sample. Two-tailed Pearson product-moment correlations showed that DUIC was significantly and negatively associated with age ( $r(83) = -0.23, p < 0.05$ ). Therefore, age was statistically controlled in all analyses associated with DUIC. Inter-correlations between main self-reported variables are presented in Table 1. DUIC was found to be significantly and positively linked to risky driving ( $r(75) = 0.42, p < 0.01$ ), negative



emotional driving ( $r(75)=0.27$ ,  $p<0.05$ ), dangerous driving total score ( $r(75)=0.32$ ,  $p<0.01$ ), DUIA ( $r(83)=0.25$ ,  $p<0.05$ ), sensation seeking ( $r(83)=0.50$ ,  $p<0.01$ ) and impulsivity ( $r(83)=0.29$ ,  $p<0.01$ ). Finally, DUIC was not significantly correlated with the DDDI aggressive driving subscale. Table 2 presents descriptive statistics and internal consistency for all key variables.

**Table 1. Inter-correlations among all self-reported variables**

| Variables                                  | 1       | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10   |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 1) Age                                     | -       |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
| 2) Driving exposure                        | 0.30**  | -      |        |        |        |        |        |        |        |      |
| 3) Cannabis use                            | -0.22*  | -0.13  | -      |        |        |        |        |        |        |      |
| 4) Driving under the influence of cannabis | -0.23*  | -0.12  | 0.86** | -      |        |        |        |        |        |      |
| 5) Driving under the influence of alcohol  | -0.08   | 0.12   | 0.21   | 0.25*  | -      |        |        |        |        |      |
| 6) Risky driving                           | -0.19   | -0.03  | 0.27*  | 0.42** | 0.43** | -      |        |        |        |      |
| 7) Aggressive driving                      | 0.03    | 0.35** | -0.03  | 0.07   | 0.18   | 0.43** | -      |        |        |      |
| 8) Negative emotional driving              | -0.13   | 0.20   | 0.13   | 0.27*  | 0.27*  | 0.68** | 0.56** | -      |        |      |
| 9) Dangerous driving total score           | -0.13   | 0.19   | 0.16   | 0.32** | 0.36** | 0.87** | 0.75** | 0.90** | -      |      |
| 10) Sensation seeking                      | -0.42** | -0.27* | 0.53** | 0.50** | 0.12   | 0.37** | 0.09   | 0.37** | 0.35** | -    |
| 11) Impulsivity                            | -0.02   | 0.18   | 0.18   | 0.29** | 0.26*  | 0.43** | 0.13   | 0.19   | 0.32** | 0.05 |

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$

**Table 2. Descriptive statistics and internal consistency of principal variables**

|                            | <b>Variables</b>                                   | <b><i>n</i></b> | <b>N<br/>items</b> | <b>Range</b> | <b><math>\alpha</math></b> | <b>M</b> | <b>SD</b> |
|----------------------------|--|-----------------|--------------------|--------------|----------------------------|----------|-----------|
| Self-reported<br>variables | Cannabis use                                       | 83              | 1                  | 0-6          |                            | 1.12     | 1.8       |
|                            | Driving under the<br>influence of cannabis         | 83              | 1                  | 1-5          |                            | 1.67     | 1.16      |
|                            | Driving under the<br>influence of alcohol          | 83              | 1                  | 0-10         |                            | 0.77     | 1.84      |
|                            | Traffic crashes                                    | 83              | 1                  | 0-3          |                            | 0.48     | 0.75      |
|                            | Dangerous driving                                  |                 |                    |              |                            |          |           |
|                            | Risky driving                                      | 75              | 12                 | 1-5          | 0.76                       | 20.04    | 5.55      |
|                            | Aggressive driving                                 | 75              | 7                  | 1-5          | 0.74                       | 12.83    | 4.02      |
|                            | Negative emotional<br>driving                      | 75              | 9                  | 1-5          | 0.80                       | 21.1     | 5.02      |
|                            | Dangerous driving                                  | 75              | 28                 | 1-5          | 0.88                       | 53.96    | 12.34     |
|                            | Personality variables                              |                 |                    |              |                            |          |           |
| Sensation seeking          | 83   | 40              | 0-1                | 0.82         | 20                         | 6.4      |           |
| Impulsivity                | 83   | 8               | 1-5                | 0.63         | 23.55                      | 4.9      |           |
| Observed<br>variables      | Behaviours observed<br>on the driving<br>simulator |                 |                    |              |                            |          |           |
|                            | Maximum speed T1<br>(km/h)                         | 72              | 1                  | 59 - 183     |                            | 93.03    | 17.37     |
|                            | Aggregate score T2                                 | 72              | 3                  | 0-9          |                            | 2.33     | 2.69      |

### 3.2 Hierarchical regression analyses predicting dangerous driving

Hierarchical linear regression analyses the “enter” method were performed in order to verify whether DUIC adds a significant contribution, beyond age and driving exposure, in predicting aggressive driving, negative emotional driving, risky driving and dangerous driving. These variables were controlled because of their theoretical and

actual association with dangerous driving subscales and the total score, as well as DUIC (Asbridge et al., 2003; Blows et al., 2005 ; Wells-Parker et al., 2002). In all regression models, age and driving exposure were entered in Step 1, and DUIC was entered in Step 2.

Results indicated that driving exposure is a significant predictor of aggressive driving ( $\beta=0.38$ ,  $p<0.01$ ) and negative emotional driving ( $\beta=0.30$ ,  $p<0.01$ ). Furthermore, negative emotional driving was predicted by DUIC ( $\beta=0.27$ ,  $p<0.01$ ), which contributed significantly to total variance ( $\Delta R^2$  0.07,  $p<0.05$ ), beyond age and driving exposure (see Table 3).

**Table 3. Hierarchical regression analyses ( $n=75$ )**

| Variables                  | Aggressive driving |       |       |              | Negative emotional driving |        |       |              |
|----------------------------|--------------------|-------|-------|--------------|----------------------------|--------|-------|--------------|
|                            | $\beta$            | $t$   | $R^2$ | $\Delta R^2$ | $\beta$                    | $t$    | $R^2$ | $\Delta R^2$ |
| Step 1.                    |                    |       |       |              |                            |        |       |              |
| Age                        | -0.07              | -0.6  |       |              | -0.17                      | -1.46  |       |              |
| Driving exposure (km/year) | 0.38               | 3.3** | 0.13  |              | 0.3                        | 2.52** | 0.085 |              |
| Step 2.                    |                    |       |       |              |                            |        |       |              |
| DUIC                       | 0.1                | 0.91  | 0.14  | 0.01         | 0.27                       | 2.44** | 0.15  | 0.07*        |

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$

Risky driving was associated with DUIC ( $\beta=0.40$ ,  $p<0.01$ ) even after controlling for demographic variables. DUIC predicted a significant part ( $\Delta R^2=0.15$ ,  $p<0.01$ ) of the

risky driving subscale. Finally, dangerous driving was predicted by driving exposure ( $\beta=0.27$ ,  $p<0.01$ ) and DUIC ( $\beta=0.33$ ,  $p<0.01$ ), which contributed greatly ( $\Delta R^2=0.10$ ,  $p<0.01$ ) to the observed variance (see Table 4).

**Table 4. Hierarchical regression analyses ( $n = 75$ )**

| Variables                      | Risky driving |        |       |              | Dangerous driving<br>(total score) |        |       |              |
|--------------------------------|---------------|--------|-------|--------------|------------------------------------|--------|-------|--------------|
|                                | $\beta$       | $t$    | $R^2$ | $\Delta R^2$ | $\beta$                            | $t$    | $R^2$ | $\Delta R^2$ |
| Step 1.                        |               |        |       |              |                                    |        |       |              |
| Age                            | -0.13         | -1.1   |       |              | -0.15                              | -1.29  |       |              |
| Driving exposure<br>(km /year) | 0.06          | 0.57   | 0.03  |              | 0.27                               | 2.40** | 0.07  |              |
| Step 2.                        |               |        |       |              |                                    |        |       |              |
| DUIC                           | 0.40          | 3.71** | 0.19  | 0.15**       | 0.33                               | 2.96** | 0.17  | 0.10**       |

\*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$

### 3.3 Correlations between observed behaviours and self-reported measures

In order to compute an aggregate score of reckless driving, a factorial analysis in principal component was performed on behaviours observed (i.e., tailgating, dangerous overtaking and omitting a stop) in the T2 condition. A single factor (Eigen Value=1.83) could be extracted, which explained 61.3% of total variance. The construct validity of behavioural measures was tested by correlating maximum speed in the T1 condition and the aggregate score in the condition T2 with self-reported measures of dangerous driving. The correlations presented in Table 5 show an association between maximum speed in the T1 condition and risky driving ( $r(72)=0.46$ ,  $p<0.01$ ), negative emotional

driving ( $r(72)=0.46$ ,  $p<0.01$ ), and the DDDI total score ( $r(72)=0.46$ ,  $p<0.01$ ). The aggregate score of reckless driving in the T2 condition was marginally associated with aggressive driving and negative emotional driving. Furthermore, the aggregate score was significantly correlated with risky driving ( $r(72)=0.27$ ,  $p<0.05$ ) and the DDDI total score ( $r(72)=0.30$ ,  $p<0.05$ ). The results suggest that people who admit more to committing dangerous driving behaviours in real life reached higher maximum speed and demonstrated more reckless driving behaviours on the driving simulation tasks. The strength of correlations between self-reports and observed behaviours is higher for maximum speed than for the aggregate score of reckless behaviours. The low number of behaviours observed in T2 might have induced a lack of variance, affecting the analyses.

Cannabis use ( $r(72)=0.25$ ,  $p<0.05$ ) and DUIC ( $r(72)=0.24$ ,  $p<0.05$ ) were related to maximum speed in the T1 condition. These findings corroborate the associations between DUIC and self-reported risky driving. Sensation seeking was also related to maximum speed in the T1 condition ( $r(72)=0.34$ ,  $p<0.01$ ). Other correlations were not statistically significant (see Table 5).

**Table 5. Two-tailed Pearson product-moment correlations ( $n=72$ )**

| Variables                               | Maximum speed T1 | Aggregate score T2 |
|---|------------------|--------------------|
| Cannabis use                            | 0.25*            | -0.03              |
| Driving under the influence of cannabis | 0.24*            | 0.04               |
| Driving under the influence of alcohol  | 0.10             | 0.15               |
| Dangerous driving Index                 |                  |                    |
| Risky driving                           | 0.46**           | 0.27*              |
| Aggressive driving                      | 0.19             | 0.23 <sup>†</sup>  |
| Negative emotional driving              | 0.46**           | 0.23 <sup>†</sup>  |
| DDDI total score                        | 0.46**           | 0.30*              |
| Individual differences                  |                  |                    |
| Sensation seeking                       | 0.34**           | -0.03              |
| Impulsivity                             | -0.02            | -0.07              |

\* $p < 0.05$ ; \*\* $p < 0.01$ ; <sup>†</sup> $p < 0.10$

### 3.4 Predictors of driving under the influence of cannabis

A hierarchical linear regression analysis using the “enter” method was performed in order to distinguish specific predictors and their relative contribution to self-reported DUIC (see Table 6). Age and driving exposure were entered in Step 1. Thereafter, psychological predictors, sensation seeking and impulsivity were included in the model followed by the interaction term between the two variables. The purpose of this analysis was to verify whether individuals scoring high on sensation seeking and impulsivity might drive more frequently under the influence of cannabis than individuals who scored high on only one of the personality determinants. The final model was statistically significant ( $F(5, 77) = 8.10, p < 0.01$ ) and accounted for 32% ( $R^2 = 0.32$ ) of total variance.

The interaction effect between sensation seeking and impulsivity was not significant, suggesting that individuals who score high on either of these personality factors would drive more frequently under the influence of cannabis than individuals who report lower scores on sensation seeking and impulsivity scales. Among psychological traits, sensation seeking appeared to be a more important predictor of DUIC ( $\beta=0.44$ ,  $p<0.01$ ) than impulsivity ( $\beta=0.23$ ,  $p<0.05$ ).

**Table 6. Predictors of driving under the influence of cannabis ( $n=83$ )**

| Variables   | <i>b</i> | <i>SE</i> | $\beta$ | <i>t</i> | $R^2$ | $\Delta R^2$ |
|---|----------|-----------|---------|----------|-------|--------------|
| Step 1.   |          |           |         |          |       |              |
| Age   | -0.006   | 0.01      | -0.04   | -0.41    |       |              |
| Driving exposure (km/year)                        | -0.04    | 0.10      | -0.04   | -0.39    | 0.05  |              |
| Step 2.   |          |           |         |          |       |              |
| Sensation seeking                                 | 0.08     | 0.02      | 0.44    | 4.27**   |       |              |
| Impulsivity                                       | 0.05     | 0.02      | 0.23    | 2.38*    | 0.32  | 0.26**       |
| Step 3.   |          |           |         |          |       |              |
| Interaction<br>Sensation seeking x<br>impulsivity | 0.005    | 0.003     | 0.15    | 1.55     | 0.34  | 0.02         |

\* $p<0.05$ ; \*\* $p<0.01$

### 3.5 Predictors of accident involvement

In total, 35% of the sample ( $n=29$ ) reported one or more road crashes involving at least material damage in the previous three years. Accident involvement presented a skewed distribution; therefore, this variable was dichotomized (0=absence; 1=presence). A

logistic regression was conducted in order to verify the relative risk of collision for DUIC while adjusting for confounding effects of age, driving exposure, dangerous driving, and driving under the influence of alcohol (see Table 7). The model was statistically significant ( $\chi^2(5)=11.49$ ,  $p< 0.05$ ), but it presented a modest adjustment ( $R^2$  Nagelkerke=0.20). Results showed that driving exposure was positively associated with accident involvement (odds ratio [OR]=1.81; 95% confidence intervals [95% CI]=1.06–3.08,  $p<0.05$ ), whereas age was marginally negatively associated with the outcome variable (OR=0.93; 95% CI=0.86–1,  $p=0.08$ ). Neither reckless driving nor DUIC was a significant predictor of self-reported traffic crashes. DUIC was associated with an increased risk of traffic collisions (OR=1.58; 95% CI=0.98–2.54,  $p=0.06$ ); however, the association was marginally significant. This trend suggests that DUIC may constitute a risk factor for accident involvement after controlling for confounding factors.

**Table 7. Logistic regression analysis predicting accident involvement ( $n=75$ )**

| Variables                               | <i>b</i> | Standard-error | <i>p</i> | Odds ratio | Confidence intervals (95%) |
|---|----------|----------------|----------|------------|----------------------------|
| Age                                     | -0.068   | 0.04           | 0.08     | 0.93       | 0.86 – 1                   |
| Driving exposure (km/year)              | 0.6      | 0.27           | 0.03     | 1.81       | 1.06 – 3.08                |
| Dangerous driving (total score)         | 0.006    | 0.02           | 0.79     | 1          | 0.96 – 1.05                |
| Driving under the influence of alcohol  | -0.24    | 0.18           | 0.19     | 0.78       | 0.55 – 1.13                |
| Driving under the influence of cannabis | 0.47     | 0.24           | 0.06     | 1.58       | 0.98 – 2.54                |



#### 4. Discussion

To our knowledge, this is the first study to investigate the association between DUIC and a wide range of dangerous driving behaviours including risk-taking and aggressive reactions on the road. The results show that self-reported DUIC is related to self-reported risky driving, negative emotional driving, and dangerous driving measured by the DDDI. Indeed, DUIC explains a significant part of construct variance, even after controlling for age and driving exposure. Also, DUIC is positively correlated with DUIA. The association between self-reported DUIC and speeding observed in a driving simulation task corroborates findings based on self-reports. However, the correlation between DUIC and self-reported risky driving is higher than the direct observation of risky driving by speeding in the driving simulator. This finding may be caused by a shared method error between self-reported measures. It is also possible that risky driving was more accurately assessed by the DDDI with the inclusion of multiple manifestations of on-road risk-taking, in comparison with the single behaviour of speeding observed in the driving simulator. Taken together, these results indicate that self-reported DUIC is associated with a risky driving style, including a broad range of reckless on-road behaviours, and they support the problem driving behaviour theory (Fergusson et al., 2003; Jessor, 1986, Jonah, 1990) and give support to the initial hypothesis. Studies conducted in order to verify this problem behaviour syndrome mainly used samples of adolescents and young adults. In the present study, participants mean age was 27 years old, ranging from age 17 to 49, and still, dangerous driving behaviours were inter-correlated. These results suggest that middle-aged men may also exhibit a deviant

driving style. Future studies should investigate whether psychological functions and psychosocial risk factors related to proneness to problem driving behaviour are similar among older individuals as compared with adolescents and young adults.

The results showed an association between DUIC and self-reported negative emotional driving, but not one with aggressive driving. Therefore, the hypothesis asserting that DUIC is positively related to aggressive driving could not be corroborated. DUIC drivers reported higher levels of anger while driving; nevertheless, they do not admit to being more aggressive towards other drivers. These results support previous studies showing that anger on the road does not always lead to aggressive driving (Galovski et al., 2006). However, these findings partially contradict results obtained by Butters et al. (2005), who indicated that verbal manifestations of aggressive driving is significantly linked with cannabis use. Differences between aggressive driving measures may have contributed to this inconsistency. The aggressive driving construct included in the DDDI yields only one item regarding verbal aggressiveness towards other drivers. These results demonstrate the need to maintain a consistent definition and measure of the aggressive driving concept among scholars.

The second objective of this study was to verify the relative contribution of age, driving exposure, sensation seeking and impulsivity in the prediction of DUIC. The interaction between sensation seeking and impulsivity was further investigated. The results showed that, beyond age and driving exposure, both sensation seeking and impulsivity are

psychological predictors of DUIC, supporting the hypothesis. These personality factors have an independent contribution in explaining self-reported driving under the influence of cannabis; however, sensation seeking seems to be a more important factor. Thus, individuals scoring high on sensation seeking or impulsivity show an elevated risk of driving under the influence of cannabis. These findings corroborate the literature on psychological predictors of driving under the influence of drugs (Armstrong et al., 2005; Begg, et al., 2003; Gulliver and Begg, 2007) and confirm the importance of considering sensation seeking and impulsivity when intervening with DUIC drivers. Age is negatively correlated with DUIC, supporting the fact that younger drivers take the road after consuming cannabis more often than do older drivers (Adlaf et al., 2003; Beirness and Davis, 2006; Walsh and Mann, 1999). However, when entered in the regression model, neither age nor driving exposure is a significant predictor of DUIC. This result may be due to the inter-correlation between age and sensation seeking or to a lack of statistical power.

The final objective consisted in verifying whether DUIC is associated with an elevated risk of traffic crashes after controlling for identified confounding factors. The findings showed that heavier driving exposure is associated with an increased risk of collision. This particular result supports previous knowledge regarding predictors of on-road accidents (Summala, 1996). Furthermore, age was marginally negatively associated with accidents. Thus, younger drivers tended to be more at risk for involvement in a collision. This trend is consistent with previous knowledge on demographic predictors of traffic

crashes (Evans, 1987; Mayhew et al., 2003). Furthermore, results show no relationship between DUIA and traffic crashes. DUIA has been largely sanctioned by authorities and has received substantial attention from mass media interventions. Attitudes towards DUIA are generally very negative; thus, this behaviour is associated with strong social desirability. Also, self-reported measures assessing DUIA have been found to be unreliable (Bond and Cherpitel, 2004; Chang and Lapham, 1996). Given these facts, it is possible that participants underreported DUIA episodes, contributing to the lack of association with collision involvement. In this study, dangerous driving, measured with the DDDI, was also not associated with self-reported accidents. The DDDI total score is in part composed of risky driving and negative emotional driving, which are not always associated with traffic crashes. Indeed, risky drivers might also have good driving skills and reflexes and therefore avoid collisions (Zuckerman, 2007). A trend suggests that, beyond confounding factors, DUIC is a risk factor for traffic collisions involving at least material damages. Even if the odd ratio associated with DUIC (OR=1.58; 95% CI=0.98–2.54) is not statically significant ( $p<0.05$ ), this result is consistent with previous findings that self-reported DUIC is a risk factor for motor vehicle accidents (Mann et al., 2007a). However, this result does not shed light on the specific effect of cannabis on driving skills, nor does it suggest a causal link between DUIC and collisions. Therefore, it seems that DUIC is a relevant issue for on-road security and, as such, it is important to conceptualize effective interventions in order to prevent this behaviour.

#### 4.1 Implications and applications of findings

Self-reported DUIC is associated with specific personality determinants, namely sensation seeking and impulsivity. This allows for propositions to be made with respect to adapting intervention strategies for DUIC drivers. Media campaigns promoting traffic safety tend to emphasize rational decision-making processes involved in driving. However, personality factors such as sensation seeking and impulsivity can modulate these cognitive processes, leading high-risk individuals to be insensitive to such interventions. Based on the individual difference model of information exposure, high sensation seekers tend to be more receptive and more attentive to messages with high sensation value or inducing high stimulation (Donohew et al., 2000). Clearly, intervention messages addressed to high sensation seekers should include an arousing and unconventional format. Impulsive individuals tend to make decisions on the basis of affective and physiological cues. This kind of “irrational” decision-making may lead to risk-taking such as DUIC. In order to target impulsive individuals, interventions should focus on a very simple sequence of behaviours which must become automatic; in this way, rational thinking would not be necessary to achieve these behaviours. However, for impulsive and high sensation seekers, this kind of behavioural skills intervention can become redundant and boring. It is therefore important to strike a balance between arousing and educational messages. Finally, on-road risky behaviours tend to be inter-correlated, so interventions should focus on a broad range of reckless behaviours.

## 4.2 Strengths and limitations

This study's strength lies in the multi-faceted approach used to measure dangerous driving that is self-reported questionnaires and direct observation of behaviours in a driving simulator. Most traffic safety studies investigating reckless driving used only retrospective self-reported measures. However, self-report scales are sensitive to recall biases, misreporting, and they share measure errors with other self-report measures (Schwebel et al., 2006). Although this study provides interesting results, it has limitations that demand consideration. A larger sample size would have increased statistical power; therefore, analyses that did not reach statistical significance at a 95% confidence level may have done so with additional cases. Furthermore, due to the sample size and recruitment method, the sample cannot be labelled as representative of the entire studied population. The sample included men only and, although they varied widely in age, occupation and level of education, future research should include both men and women and investigate gender differences. Collision involvement was assessed by retrospective self-reported number of traffic crashes. Measuring this variable by official records would have increased the validity of the measure. The study was based on cross-sectional self-reported data. Therefore, it is impossible to assume causality between accident involvement and studied predictors. The DUIC measure represents another limitation. The question asked to participants was stated as follows: "How often did you drive within the hour following cannabis use in the past 12 months?" Clearly, this measure does not control for the concomitant use of other substances. Finally, behaviours observed on driving simulation tasks may lack in ecological validity.

Nevertheless, in this study, associations between self-reported real-life driving and observed behaviours support the validity of these measures.

### 4.3 Conclusion

Overall results suggest that DUIC is associated with unsafe driving, so DUIC should therefore be considered an important social safety issue. DUIC is predicted by specific personality characteristics, namely sensation seeking and impulsivity. Interventions aimed at preventing DUIC should integrate messages adapted to capture the attention of individuals who score high on sensation seeking and impulsivity. Furthermore, since DUIC is associated with a general reckless style of driving, interventions provided to drivers arrested for DUIC should investigate and focus on multiple on-road dangerous behaviours.

### **Acknowledgements**

This research was supported by a grant of the group “Recherche et intervention sur les substances psychoactives-Québec” and a grant from the “Fonds Québécois sur la Société et la Culture”. We also acknowledge the contributions of Guillaume Théorêt, Alexandra Poirier and Martin Paquette to data collection.

### **References**

Adlaf, E.M., Mann, R.E., Paglia, A., 2003. Drinking, cannabis use and driving among Ontario students. *Canadian Medical Association Journal*, 168(5), pp.565-566.

- Armstrong, K., Wills, A., Watson, B., 2005. Psychosocial Influences on Drug Driving in Young Australian Drivers. Centre for Accident Research and Road Safety-Queensland. Brisbane: University of technology.
- Asbridge, M., Smart, R.G., Mann, R.E., 2003. "The "Homogamy" of road rage: understanding the relationship between victimization and offending among aggressive and violent motorists. *Violence and Victims*, 18(5), pp.517-531.
- Bates, M.N., Blakely, T.A., 1999. Role of cannabis in motor vehicle crashes. *Epidemiologic Review*, 21(2), pp.222-232.
- Baumberger, B., Delorme, A., Bergeron, J., Paquette, M., Flückiger, M., 2007. Could a "monocular advantage effect" be measured in driving simulation? *Ecological Psychology*, 19(3), pp.201-213.
- Bédard, M., Dubois, S., Weaver, B., 2007. The impact of cannabis on driving. *Canadian Journal of Public Health*, 98(1), pp.6-11.
- Beirness, D.J., Davis, C.G., 2006. Driving Under the Influence of Cannabis: Analysis Drawn from the 2004 Canadian Addiction Survey, Ottawa, ON: Canadian Centre on Substance Abuse.
- Begg, D.J., Langley, J.D., Stephenson, S., 2003. Identifying factors that predict persistent driving after drinking, unsafe driving, and driving under after using cannabis among young adults. *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp.669-675.
- Bergeron, J., Prud'homme, K., 1999. Le questionnaire de recherche de sensation forme V de Zuckerman. Laboratoire de simulation de conduite, Université de Montréal, Unpublished.
- Bergeron, J., Laviolette, E., Perraton, F., Joly, P., 2001. The perception of risk involved in alcohol-impaired driving. In Brookhuis, D. Waard and Weiker (Eds.), *Simulators and Traffic Psychology* (pp. II 5-124). The Netherlands: HFES.
- Bergeron, J. Paquette M., Thiffault, P., 2002. Évaluation sur simulateur de conduite de l'efficacité de pré-signallement d'arrêt pour les autobus scolaires. In Ministère des transports, collection études en transport. Montréal : Gouvernement du Québec.
- Berghaus, G., Scheer, N., Schmidt, P., 1995. Effect of cannabis on psychomotor skills and driving performance- a metaanalysis of experimental studies. In C.N. Kloeden and A.J. McLean (Eds.), *Proceesings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*, vol. 1. NHMRC Road Accident Research Unit, Adelaide, pp.403-409



- Bingham, R.C., Shope, J.T., 2004. Adolescent problem behavior and problem driving in young adulthood. *Journal of Adolescent Research*, 19(2), pp.205-223.
- Blows, S., Ameratung, S., Ivers, R.Q., Lo, S.K., Norton, R., 2005. Risky driving habits and motor vehicle driver injury. *Accident Analysis and Prevention*, 37(4), pp.619-624.
- Bond, J., Cherpitel, C.J., 2004. Measuring accuracy of self-reported vehicular offences and blood alcohol concentration levels among white and Mexican Americans mandated to drinking driver programs. *Addictive Behaviors*, 29, pp.1163-1169.
- Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., Lemire, A.-M., 2004. Le rôle de l'alcool et des autres drogues dans les accidents mortels de la route au Québec : Résultats finaux. Préparé pour la 17<sup>e</sup> Conférence internationale sur l'alcool, les drogues et la sécurité routière, Glasgow, UK.
- Butters, J.E., Smart, R.G., Mann, R.E., Asbridge, M.A., 2005. Illicit drug use, alcohol use and problem drinking among infrequent and frequent road ragers. *Drug and Alcohol Dependence*, 80, pp.169-175.
- Chang, I., Lapham, S.C., 1996. Validity of self-reported criminal offences and traffic violations in screening of driving-while-intoxicated offenders. *Alcohol and Alcoholism*, 31(6), pp.583-590.
- Dahlen, E.R., Martin, R.C., Ragan, K., Kuhlman, M.M., 2005. Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341-348.
- Donohew, L., Zimmerman, R., Cupp, P.S., Novak, S., Colon, S., Abell, R., 2000. Sensation seeking impulsive decision-making and risky sex: implication for risk-taking and design of intervention. *Personality and Individual Differences*, 28, pp.1079-1091.
- Donovan, J.E. (1993). Young adult drinking-driving : Behavioural and psychosocial correlates. *Journal of Studies on Alcohol*, 54, 600-613.
- Dula, C.S., Ballard, M.E., 2003. Development and evaluation of a measure of dangerous, aggressive, negative emotional and risky driving. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(2), pp.263-282.

- Dula, C.S., Geller, E.S., 2003. Risky, aggressive or emotional driving: addressing the need for consistent communication in research. *Journal of Safety Research*, 34, pp.599-566.
- Drummer, O.H., Gerostamoulos, J., Batziris, H., Chu, M., Caplehorn, J., Robertson, M.D., Swann, P., 2004. The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 239-248.
- Elander, J., West, R., French, D., 1993. Behavioral correlates of individual differences in road-traffic crash risk: an examination method and findings. *Psychological Bulletin*, 113(2), pp.279-294.
- Evans, L., 1987. Young driver involvement in sever car crashes. *Alcohol, Drugs and Driving*, 3(3-4), pp.63-78.
- Everett, S.A., Lowry, R., Cohen, L.R., Dellinger, A.M., 1999. Unsafe motor vehicle practices among substance-using college students. *Accident Analysis and Prevention*, 31, pp.667-673.
- Fergusson, D.M., Horwood, L.J., 2001. Cannabis use and traffic accidents in a birth cohort of young adults. *Accident Analysis and Prevention*, 33, pp.703-711.
- Fergusson, D.M., Swain-Campbell, N., Horwood, J., 2003. Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 27(3), pp.337-342.
- Fischer, B., Rodopoulos, J., Rehm, J., Ivsins, A., 2006. Toking and driving: characteristics of Canadian university students who drive after cannabis use-an exploratory pilot study. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 13(2), pp.179-187.
- Galovski, T.E., Malta, L.S., Blanchard, E.B., 2006. *Theories of aggressive driving*. In Road rage: Assessment and Treatment of the Angry, Aggressive Driver. Washington, DC, USA, American Psychological Association, pp.27-44.
- Gulliver, P., Begg, D., 2007. Personality factors as predictors of persistent risky driving behavior and crash involvement among young adults. *Injury Prevention*, 13, pp.376-381.
- Hall, W., Degenhardt, L., 2007. Prevalence and correlated of cannabis use in developed and developing countries. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(4), pp.393-397.

- Harding, R.W., Indermaur, D., Ferrante, A.M., Blagg, H., 1998. Road rage and the epidemiology of violence: something old, something new. *Studies on Crime and Crime Prevention*, 7(2), pp.221-238.
- Jessor, R. Jessor, S. L. (1977). *Problem behavior and psychosocial development: A longitudinal study of youth*. New York: Academic Press.
- Jessor, R. (1986). Relation théorique et expérimentale entre conduite risquée et comportement à problèmes. *Symposium International Les jeunes conducteurs diminués par l'alcool et les drogues*. Amsterdam, 13-15 septembre.
- Jessor, R., Donovan, J.E., Costa, F., (1991). *Beyond Adolescence: Problem Behavior and young adult development*. Cambridge University Press.
- Jonah, B.A., 1990. Psychosocial characteristics of impaired drivers: An integrated review in relation to problem behavior theory. In Wilson, R.J., Mann, R.E. (Eds.), *Drinking and Driving*. The Guilford Press, pp.13-41.
- Jones, C.G.A., Swift, W., Donnelly, N.J., Weatherburn, D.J., 2007. Correlates of driving under the influence of cannabis. *Drug and Alcohol Dependence*, 88, pp.83-86.
- Kelly, E., Darke, S., Ross, J., 2004. A review of the drug use and driving: epidemiology, impairment, risk factors and risk perception. *Drug and Alcohol Review*, 23, pp.319-344.
- Kurzthaler, I., Hummer, M., Miller, C., Sperner-Unterweger, B., Gunther, V., Wechdorn, H., Battista, H.-J., Fleischacker, 1999. Effect of cannabis use on cognitive functions and driving ability. *Journal of Clinical Psychiatry*, 60(6) pp.395-399.
- Laumon, B., Gadegbeku, B., Martin, J.-L., Biecheler, M.-B., Le groupe SAM, 2005. Cannabis intoxication and fatal road crashes in France: population based-case control study. *British Medical Journal*, 331, pp.1371-1374.
- Longo, M.C., Hunter, C.E., Lokan, R.J., White, J.M., White, M.A., 2000. The prevalence of alcohol, cannabinoids, benzodiazepines and stimulants among injured drivers and their role in driver culpability. Part II: the relationship between drug prevalence and drug concentration, and driver culpability. *Accident Analysis and Prevention*, 32, pp.623-632.
- Malta, L., S., 2004. Predictors of aggressive driving in young adults. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 65, 3-B, p.1554.

- Mann, R.E., Adlaf, E., Zhao, J., Stoduto, G., Ialomiteanu, A., Smart, R.G., Asbridge, M., 2007a. Cannabis use and self-reported collisions in a representative sample of adult drivers. *Journal of Safety Research*, 38, pp.669-674.
- Mann, R.E., Zhao, J., Stoduto, G., Adlaf, E.M., Smart, R.G., Donovan, J.E., 2007b. Road Rage and collision involvement. *American Journal of Health Behavior*, 31(4), pp.384-391.
- Mayhew, D.R., Simpson, H.M., Pak, A., 2003. Changes in collision rates among novice drivers during the first months of driving. *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp.683-691.
- Moskowitz, H., 1985. Marihuana and driving. *Accident Analysis and Prevention*, 17(4), pp.323-345.
- Mura, P., Kintz, P., Ludes, B., Gaulier, J.M., Marquet, P., Martin-Dupont, S., Vincent, F., Kaddour, A., Goullé, J.P., Nouveau, J., Moulisma, M., Tilhet-Coartet, S., Pourrat, O., 2003. Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International*, 133, pp.79-85.
- Nesbit, S.M., Conger, J.C., Conger, A.J., 2007. A quantitative review of the relationship between anger and aggressive driving. *Aggression and Violent Behavior*, 12, pp.156-176.
- O'Brien, S. Tay, R., Watson, B., 2004. Situational factors contributing to the expression of aggression on the road. *IATSS Research*, 28(1), pp.101-107.
- Ogborne, A.C., Smart, R.G., 2000. Cannabis users in the general Canadian population. *Substance Use and Misuse*, 35, pp.301-311.
- Patrick, C.J., Curtin, J.J., Tellengen, A., 2002. Development and validation of a brief form of the multidimensional personality questionnaire. *Psychological Assessment*, 14(2), pp.150-163.
- Patton, D., Adlaf, E.M., 2005. Cannabis use and problems. In Adlaf, E.M., Begin, P., and Sawka, E. (Eds.), *Canadian Addiction Survey (CAS): A national Survey of Canadian's use and other drugs: prevalence of use and related harms: detailed report*. Ottawa: Canadian Centre on Substance Abuse.
- Paunonen, S.V., 1998. Hierarchical organization of personality and prediction of behaviour. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, pp.538-556.

- Ramaekers, J.G., Berghaus, G., Van Laar, M., Drummer, O.H., 2004. Dose related risk of motor vehicle crashes after cannabis use. *Drug and Alcohol Dependence*, 73, pp.109-119.
- Richer, I., Théorêt, G., Bergeron J., 2007. Differentiating aggressive driving and risky driving by means of self-report measures and behaviours on a driving simulator. In M. Gou and E. Abraham (Eds), *Proceedings of the Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference, CARSP 2007*.
- Rolland, J.P., Parker, W., Stumpf, H., 1998. A psychometric examination of the French adaptation of the NEO-PI-R and NEO-FFI. *Journal of Personality Assessment*, 71(2), pp.269-291.
- Schwebel, D.C., Severson, J., Ball, K.K., Rizzo, M., 2006. Individual difference factors in risky driving: the roles of anger/hostility, conscientiousness and sensation seeking. *Accident Analysis and Prevention*, 38, pp.801-810.
- Sexton, B.F., Tunbridge, R.J., Brooke-Carter, N., Jackson, P.G., Wright, K., Stark, M.M., Englehart, K., 2000. *The influence of cannabis on driving* (TRL Report 477). TRL limited, Crowthorne.
- Shinar, D., 1998. Aggressive driving: contribution of the drivers and the situation. *Transport Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 12(2) pp.137-160.
- Shope, J.T., Bingham, R., 2002. Drinking-driving as a component of problem driving and problem behavior in young adults. *Journal of Studies on Alcohol*, 63(1), pp.24-34.
- Société de l'assurance automobile du Québec, 2006. Dossier statistique - Bilan 2005. Accidents, parc automobile, permis de conduire. Bibliothèque et Archives nationales du Québec.
- Smiley, A., 1999. Marijuana: On-road and driving-simulator studies. *The Health Effects of Cannabis*. In: Kalant, H., Corrigall, W.A., Hall, W., Smart, R (Eds.). Centre for Addiction and Mental Health: Toronto, pp.173-191.
- Summala, H., 1996. Accident risk and driver behaviour. *Safety Science*, 22(1), pp.103-117.
- Tardif, F. (2006). Les infractions et les sanctions reliées à la conduite d'un véhicule routier 1996-2005: Dossier statistique. Direction des études et des stratégies en sécurité routière. Direction générale de l'actuariat, de la recherche et des

enquêtes. Vice-président aux affaires institutionnelles. Société de l'assurance automobile du Québec

- Thiffault, P., Bergeron, J., 2003. Monotony of road environment and drivers fatigue: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 35, pp.381-391.
- Vassallo, S., Smart, D., Sanson, A., Cockfield, S., Harris, A., McIntyre, A., Harrison, W., 2008. Risky driving among young Australian drivers II: Co-occurrence with other problem behaviours. *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp.376-386.
- Walsh, G. W., Mann, R. E., 1999. On the high road: driving under the influence of cannabis in Ontario. *Canadian Journal of Public Health*, 90(4), pp.260-263.
- Wells-Parker, E., Ceminsky, J., Hallberg, V., et al. 2002. An exploratory study of the relationship between road rage and crash experience in a representative sample of US drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 34, 271-278.
- World Drug Report, 2007. *World Drug Report*. Volume 1: Analysis. Cannabis Market. United Nations Office on Drugs and Crime.
- Zuckerman, M., 1994. Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking. *Cambridge University Press*, New York.
- Zuckerman, M., 2007. Sensation seeking and risky driving behavior. American Psychological Association, Washington.

## Discussion Général

## Discussion générale

Cette section présente une discussion générale des résultats des trois articles de cette thèse en regard des objectifs et des hypothèses de recherche. Puis, l'apport de la thèse quant aux connaissances relatives à la conduite automobile dangereuse des usagers de cannabis sera exposé. Ensuite, des propositions pour adapter les interventions préventives ciblées pour les conducteurs dangereux seront présentées. Finalement, les limites des études seront discutées de même que des pistes de recherches futures.

### *Les résultats obtenus en regard des objectifs et des hypothèses*

Le premier chapitre de cette thèse montre l'importance d'étudier la conduite dangereuse des consommateurs de cannabis puisque ce style de conduite à « haut risque » constitue une variable confondante, souvent négligée dans les recherches qui évaluent l'impact du cannabis sur le sur-risque routier. Un lien entre l'usage de cannabis et l'insécurité routière a été observé dans plusieurs études (Bédard, Dubois et Weaver, 2007; Bouchard et Brault, 2004; Butters, Smart, Mann et Asbridge, 2005; Everett, Lowry, Cohen et Dellinger, 1999; Fergusson, Horwood, 2001; Fischer, Rodopoulos, Rehm, Ivsins, 2006; Osborne et Smart, 2000). Les écrits scientifiques montrent également que des variables sociodémographiques, comme l'âge, le genre et l'exposition à la conduite, sont reliées aux comportements routiers dangereux (Asbridge, Smart et Mann, 2003; Blows et al., 2005; Shinar et Compton, 2004; Wells-Parker et al., 2002), cependant, l'importance de



la consommation de cannabis et de la conduite sous l'influence du cannabis n'a pas été évaluée par rapport à ces variables sociodémographiques.

Afin d'étudier les composantes multidimensionnelles de la conduite automobile dangereuse, un objectif de cette thèse consistait à traduire en français et à adapter à la population québécoise l'instrument de mesure le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI; Dula et Ballard, 2003), ainsi que d'en vérifier les qualités psychométriques. Les résultats de l'article 1 indiquent que la version française du questionnaire auto-administré présente des propriétés métrologiques acceptables. Tout d'abord, l'instrument détient une homogénéité interne satisfaisante, soit des alpha de Cronbach variant de 0,74 à 0,88. En outre, le score global ainsi que chacune des sous-dimensions détiennent une bonne validité concomitante, c'est-à-dire une association positive avec des critères d'insécurité routière et des comportements téméraires observés en simulation de conduite. Un des buts secondaires de l'étude était de vérifier la validité convergente et discriminante des construits d'agressivité au volant, de la conduite risquée et des émotions et cognitions négatives vécues sur la route. Tel que prévu, les résultats mettent en évidence des distinctions en ce qui concerne le profil psychologique et sociodémographique associé aux construits. Dans un premier temps, la conduite risquée est associée de manière positive à l'impulsivité, à la recherche de sensations fortes et aux attitudes vis-à-vis la conduite dangereuse, ce qui appuie le lien entre ce comportement et une disposition à la prise de risque délibérée (Donohew et al., 2000; Zuckerman, 2007; Zuckerman et Khulman, 2000). Cependant, ce construit n'est pas associé négativement à l'âge, ce qui

ne concorde pas avec les connaissances accumulées dans les écrits scientifiques (Asbridge et al., 2003; Blows et al., 2005). En second lieu, comme prévu, les sous-dimensions d'agressivité au volant et d'émotions et cognitions négatives vécues sur la route sont liées à un profil d'individus plus enclins à la colère et à l'hostilité. Cette différenciation, en ce qui a trait aux profils psychologiques distincts reliés aux construits du DDDI, appuie la validité convergente et discriminante de l'instrument conceptualisé par Dula et Ballard (2003). Il est toutefois important de rappeler qu'il n'a pas été possible de confirmer la validité de construit de l'échelle à partir d'une analyse factorielle. Une telle analyse devra être reprise avec un échantillon plus considérable.

Le second objectif de la thèse consistait à vérifier la contribution relative de la fréquence de la consommation de cannabis ainsi que celle de la conduite sous l'influence du cannabis comme déterminants de la conduite automobile dangereuse par rapport à l'âge, le genre et l'exposition à la conduite. Les résultats du deuxième article indiquent que l'usage de cannabis est un indicateur de la vitesse imprudente et contribue à l'explication de ce comportement, même après le contrôle statistique des variables sociodémographiques. En ce qui concerne sa contribution relative, l'usage de cannabis constitue un déterminant moins important que l'âge, mais plus significatif que le genre et l'exposition à la conduite. Les résultats du troisième article montrent que les utilisateurs de cannabis de l'échantillon adoptent une conduite dangereuse plus fréquente que les non-usagers de cannabis, et qu'une importante proportion d'usagers de cannabis de cet échantillon ont conduit au moins une fois dans l'heure suivant l'usage de cette

substance dans la dernière année. Ce dernier résultat appuie ceux déjà obtenus auprès d'échantillons d'usagers canadiens de cannabis (Fischer et al., 2006; Ogborne et Smart, 2000). Il est aussi possible de constater que la conduite sous l'influence du cannabis, étudiée auprès d'un échantillon d'hommes, est associée de manière positive à la conduite risquée, mesurée à partir d'un ensemble de comportements routiers dangereux incluant, entre autres, l'implication dans des courses automobiles sur la voie publique et les dépassements dangereux. Encore une fois, cette association persiste lorsque des variables sociodémographiques confondantes sont statistiquement contrôlées, soit l'âge et l'exposition à la conduite. Il est d'ailleurs intéressant d'observer que les individus qui déclarent conduire sous l'influence du cannabis conduisent également de manière plus fréquente lorsqu'ils considèrent avoir bu trop d'alcool pour conduire de manière sécuritaire. Toutefois, étant donné la petite taille de l'effet de la corrélation, il semble que ces deux comportements soient adoptés lors d'occasions distinctes ou par des individus différents.

Le second comportement routier dangereux qui a été étudié en lien avec la consommation de cannabis et la conduite sous l'influence du cannabis est l'agressivité au volant. Il n'est pas évident, de prime abord, que les usagers de cannabis manifestent davantage d'agressivité sur la route puisque les effets pharmacologiques de cette substance entraînent, entre autres, un état d'euphorie, de sédation et de relaxation, ce qui est à l'opposé d'une disposition à l'agression (Martin et Cone, 1999). Or, les résultats de l'article 2 indiquent que l'usage régulier de cannabis est un déterminant significatif de

l'agressivité au volant, mesurée à partir du *Driving Anger Expression Inventory* (Deffenbacher, Lynch, Oetting et Swain, 2002), et sa contribution relative dépasse en importance celle du genre et de l'exposition à la conduite. Ces résultats corroborent l'association positive, observée par Butters et collaborateurs (2005), entre la consommation de cannabis et les manifestations verbales de l'agressivité sur la route. De manière similaire, des analyses supplémentaires effectuées sur les données de l'article 2 indiquent que, comparativement aux non-usagers de cannabis, les usagers de cette SPA adoptent plus fréquemment des comportements agressifs sur la route et la taille de l'effet des différences de moyennes est plus importante pour la sous-dimension spécifique à l'agressivité verbale (voir annexe 2 pour le détail des analyses).

Des résultats partiellement contradictoires ont été obtenus dans l'article 3. En effet, dans cette étude, une absence de lien a été observée entre la conduite sous l'influence du cannabis et l'agressivité au volant, mesurée à partir du *Dula Dangerous Driving Index* (Dula et Ballard, 2003). Il est possible que ce résultat découle de la manière dont l'agressivité verbale au volant est mesurée, c'est-à-dire à partir d'un seul item. Cette inconsistance dans les résultats des articles 2 et 3 met l'accent sur l'importance d'utiliser systématiquement les mêmes instruments de recherche afin de mesurer les comportements routiers. D'un autre côté, les résultats de l'article 3 mettent en évidence une association entre la conduite sous l'influence du cannabis et les émotions et cognitions négatives vécues sur la route, c'est-à-dire que les individus qui rapportent conduire sous l'influence du cannabis sont également plus souvent irrités et ressentent

davantage de colère lorsqu'ils conduisent. Compte tenu du contexte particulier de la conduite automobile, il est possible de faire un rapprochement entre la colère au volant et l'agressivité verbale sur la route. En effet, l'agressivité verbale ne peut pas être communiquée directement; en conséquence, il est impossible de porter atteinte à un autre usager de la route de cette manière. Or, *porter atteinte intentionnellement* à autrui est au cœur de la définition de l'agressivité au volant (Dula et Geller, 2003). Il serait donc pertinent de revoir le cadre théorique qui considère l'expression verbale de la colère sur la route comme une dimension du concept d'agressivité au volant, ainsi que de vérifier s'il serait plus approprié d'inclure ce facteur dans le concept d'émotions et de cognitions négatives vécues sur la route. En guise de réponse partielle à ce questionnement, l'analyse factorielle complétée sur les items du DDDI dans l'article 1 permet de constater que l'item « insulter verbalement les conducteurs qui m'irritent » sature le facteur d'agressivité au volant, mais sature également de manière légèrement plus importante le facteur d'émotions et cognitions négatives ressenties sur la route. Ces résultats doivent être répliqués dans des études futures. Néanmoins, l'ensemble des résultats relatifs au lien entre la consommation de cannabis et l'agressivité au volant des articles 2 et 3 de cette thèse et de Butters et collaborateurs (2005) semble consistant et indique que plus l'usage de cannabis est fréquent, plus des émotions et cognitions négatives sont vécues sur la route. Cependant, les usagers de cannabis n'adoptent pas nécessairement de comportements routiers téméraires dans le but de manifester leur colère ou leur irritation.

Les résultats de cette thèse ne permettent pas d'expliquer en profondeur le lien entre la consommation de cannabis et l'agressivité sur la route ainsi que la conduite sous l'influence du cannabis et les émotions négatives ressenties sur la route. Néanmoins, les connaissances scientifiques accumulées à ce jour permettent de proposer des pistes de réponses qui pourront être explorées davantage dans des études futures. Dans un premier temps, il semble que le cannabis soit employé par certains usagers comme un moyen de contrôler leur agressivité (Arendt, Rosenberg, Fjordback, Brandholdt, Foldager et al., 2007). De plus, même s'ils ne sont pas encore reconnus cliniquement, les symptômes déficitaires associés au sevrage du cannabis semblent être similaires à ceux du tabac et incluent une irritabilité accrue du consommateur (Budney, Moore, Vaudrey et Hughes, 2003; Vaudrey, Budney, Hughes et Liguori, 2008). Ainsi, ces connaissances indiquent que certains usagers réguliers de cannabis présentent une disposition induisant une difficulté à gérer des émotions négatives ou une plus grande susceptibilité à ressentir un surplus de colère lors d'événements irritants sur la route.

Dans cette thèse, la conduite automobile dangereuse a été étudiée à l'aide de différentes méthodes, c'est-à-dire mesurée à partir de questionnaires auto-administrés ainsi que de comportements observés systématiquement lors d'une étude en laboratoire. Un objectif subsidiaire de la thèse consistait à vérifier si, à l'instar des résultats obtenus à partir des mesures auto-rapportées, la conduite sous l'influence du cannabis est également associée à la conduite téméraire observée sur simulateur de conduite. Les résultats obtenus dans l'article 3 mettent en évidence une corrélation positive et modérée entre la conduite sous

entre la conduite sous l'influence du cannabis et la vitesse maximale atteinte lors de la simulation, ce qui corrobore le lien obtenu avec le construit de conduite risquée du DDDI. Cependant, aucun lien n'a été décelé entre la conduite sous l'influence du cannabis et le score agrégé de comportements dangereux (i.e. talonnage, dépassements illégaux et omettre un arrêt obligatoire), notés par l'expérimentateur à partir d'une grille d'observation. Ces observations sont plus enclines à des biais de validité. En effet, il est possible que les participants modifient leur manière de conduire puisqu'ils se sentent observés et analysés. De plus, contrairement à la vitesse qui était enregistrée par le système informatique du simulateur, les comportements observés par l'examineur étaient plus susceptibles d'être biaisés par l'erreur humaine. En outre, une étude antérieure réalisée à partir du même simulateur de conduite montre la validité de la mesure de la vitesse. En effet, une forte corrélation ( $r = 0,66$ ,  $p < 0,05$ ) a été observée entre la vitesse moyenne atteinte dans une tâche en simulation de conduite et la vitesse mesurée à des endroits particuliers lors d'un parcours sur un circuit routier ouvert (Ouimet, 2000).

En résumé, les résultats en lien avec le premier objectif mettent en évidence que les usagers réguliers de cannabis tendent à prendre plus de risques sur la route, notamment en ce qui a trait à la conduite à grande vitesse. De plus, les individus qui rapportent conduire sous l'influence du cannabis sont également plus enclins à conduire de manière à mettre en péril leur sécurité et celle des autres usagers de la route. En ce qui concerne l'association entre l'usage de cannabis, les émotions et les cognitions négatives vécues

sur la route et leur manifestation comportementale, les résultats sont équivoques. Il en ressort néanmoins que les consommateurs de cannabis sont plus enclins à exprimer leur agressivité de manière verbale sur la route, et que les individus qui déclarent conduire dans l'heure suivant l'usage de cannabis ont tendance à ressentir davantage d'émotions négatives et davantage de cognitions négatives au volant. Ainsi, cette thèse met en lumière que l'usage de cannabis et la conduite sous l'influence du cannabis sont des indicateurs d'un patron comportemental à risque pour la sécurité.

Le rôle indépendant du cannabis dans la survenue d'une collision routière est encore ambigu puisqu'il n'est pas évident que le sur-risque associé au cannabis découle des effets psychoactifs de la substance ou qu'il résulte d'un style de vie marqué par la prise de risques adopté par les usagers de cannabis (Jessor, 1986; Fergusson et Horwood, 2001; Begg, Langley et Stephenson, 2003). Ainsi, un objectif de cette thèse consistait à vérifier si l'usage de cannabis et la conduite sous l'influence du cannabis sont associés à un risque accru pour la sécurité routière lorsque plusieurs variables confondantes sont contrôlées, notamment l'âge, le genre, l'exposition à la conduite et la conduite dangereuse. Les collisions ainsi que les contraventions découlant d'infractions au Code de la sécurité ont été choisies comme mesures du risque routier.

Les résultats de l'article 2 permettent de constater que la consommation de cannabis, autant occasionnelle que régulière, est associée à une augmentation du risque d'avoir obtenu une contravention relative à une infraction au Code de la sécurité routière. En ce



qui a trait aux collisions, les résultats du même article montrent un effet d'interaction entre l'usage de cannabis et l'âge, c'est-à-dire qu'une consommation occasionnelle de cannabis chez les individus âgés de 35 ans et plus est associée à un risque accru d'avoir été impliqué dans un accident de la route. Ces résultats corroborent partiellement le lien positif observé entre l'usage de cannabis et les accidents de la route, mesurés à partir d'instruments auto-rapportés, dans une recherche réalisée auprès d'un large échantillon de Canadiens variant en termes d'âge et de statut socioéconomique (Mann et al., 2007a). Néanmoins, ces résultats divergent de ceux obtenus auprès de deux échantillons d'adultes néo-zélandais où, lorsque les comportements routiers risqués et les attitudes favorables aux infractions routières étaient contrôlés, le lien entre la consommation de cannabis auto-rapportée et le risque de collision n'était plus significatif (Blows et al., 2005; Fergusson et Horwood, 2001). Ces incohérences entre les études peuvent découler de différences inter culturelles; il est néanmoins primordial de poursuivre les recherches sur cette question à partir de méthodologies différentes afin d'en arriver à un consensus.

D'autre part, les résultats de l'article 3 mettent en évidence que la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée tend à être associée à une augmentation du risque d'avoir été impliqué dans un accident de la route, et ce lien, marginalement significatif, est maintenu même après le contrôle statistique de variables potentielles de confusion, soit l'âge, l'exposition à la conduite, la conduite automobile dangereuse et la conduite sous l'influence de l'alcool. Ces résultats sont cohérents avec ceux obtenus dans une étude récente mettant en évidence une association entre le sur-risque de collision et la

conduite sous l'influence du cannabis auto-déclarée, et ce, même lorsque la conduite risquée est considérée dans les analyses (Fergusson et al., 2008).

En somme, l'ensemble des résultats obtenus dans les articles 2 et 3 permet d'appuyer en partie la dangerosité de la conduite sous l'influence du cannabis pour la sécurité routière, et ce, même lorsque les habitudes relatives à la conduite automobile dangereuse sont contrôlées. Il importe néanmoins de rester prudent sur la portée de ces résultats. En effet, les méthodes employées dans les études comprises dans cette thèse ne permettent pas d'établir un lien causal entre les effets pharmacologiques du cannabis et un sur-risque de collision.

Le dernier objectif de la thèse consistait à étudier des corrélats psychologiques et sociodémographiques de la conduite sous l'influence du cannabis. Les analyses ont permis d'évaluer la contribution relative de différences individuelles, notamment la recherche de sensations fortes, l'impulsivité, l'âge ainsi que l'exposition à la conduite. Les résultats de l'article 3 indiquent que la recherche de sensations fortes est une variable psychologique associée de manière plus importante à la conduite sous l'influence du cannabis comparativement à l'impulsivité. De plus, l'absence d'interaction entre ces deux facteurs de personnalité indique que les individus qui rapportent être impulsifs ou à la recherche de sensations fortes conduisent plus fréquemment dans l'heure suivant l'usage de cannabis. Ces résultats sont concordants avec les connaissances acquises sur le sujet (Armstrong et al., 2005; Begg et al., 2003;

Gulliver et Begg, 2007). Les résultats mettent également en évidence une faible corrélation entre la conduite sous l'influence du cannabis et l'âge ( $r = -0,23, p < 0,05$ ). Cependant, lorsque cette variable est introduite dans le modèle de prédiction, sa contribution relative n'était plus statistiquement significative. Finalement, l'exposition à la conduite ne semble pas constituer un facteur important dans l'explication de la conduite sous l'influence du cannabis.

### *Apports à la recherche sur la sécurité routière*

Cette thèse permet d'approfondir et de consolider les connaissances scientifiques relatives à plusieurs champs d'étude associés à la sécurité routière, soit le domaine de la prise de risque sur la route, l'agressivité et la colère au volant ainsi que la conduite sous l'influence du cannabis.

### *Traduction française d'un instrument mesurant la conduite automobile dangereuse*

Une validation préliminaire de la version française du DDDI indique que cet instrument présente des qualités métrologiques satisfaisantes et les associations entre les construits de l'échelle et des critères de la conduite automobile dangereuse mettent en évidence la valeur du DDDI. En effet, cette mesure permet d'identifier des conducteurs francophones à « haut risque » pour la sécurité routière et permet de catégoriser le type de comportement qui est le plus problématique, c'est-à-dire une conduite dangereuse plus centrée sur le risque délibéré et la recherche de sensations fortes ou plutôt motivée par des réactions agressives découlant d'émotions négatives ressenties sur la route. Cette

possibilité de mesurer la conduite automobile dangereuse de manière multidimensionnelle est un outil pertinent pour orienter les interventions auprès des conducteurs dangereux.

Cette thèse permet également d'approfondir la compréhension de la conduite automobile dangereuse par la distinction de profils psychologiques associés de manière spécifique à la conduite risquée et à l'agressivité au volant. Cette différenciation met l'accent sur l'importance de conceptualiser de manière précise les comportements routiers dangereux en incluant l'expression comportementale, les motivations et les fonctions psychologiques qu'ils servent.

### ***Les différences individuelles associées à l'insécurité routière***

Cette thèse permet de préciser certains liens entre des variables sociodémographiques et la conduite automobile dangereuse. Les résultats des recherches précédentes en ce qui concerne le lien entre l'exposition à la conduite et l'augmentation du risque pour la sécurité routière sont inconsistants. D'un côté, certaines études concluent que conduire plus fréquemment augmente la possibilité de rencontrer des situations frustrantes et donc accroît les contextes susceptibles d'induire de l'agressivité (Harding et al, 1998; Wells-Parker et al., 2002). Cependant, une étude de Lajunen et Parker (2001) révèle une absence d'association chez les hommes entre la distance parcourue et l'agressivité sur la route. Les résultats découlant des trois articles de cette thèse sont néanmoins convergents et permettent d'appuyer l'existence d'un lien positif entre l'exposition à la

conduite, en termes de kilomètres parcourus par année, et la conduite automobile dangereuse, notamment en ce qui a trait à l'agressivité au volant ainsi qu'aux collisions routières. Cette thèse permet donc de consolider les connaissances relatives aux relations entre la fréquence de conduite et le sur-risque routier.

Pour ce qui est du lien entre l'âge et la conduite automobile dangereuse, les résultats obtenus dans les deux échantillons étudiés dans cette thèse se sont avérés contradictoires. Dans la première étude, comprenant un échantillon de 260 hommes et femmes, un lien négatif a été obtenu entre l'âge, la vitesse imprudente et les infractions sanctionnées. Il semble donc que les conducteurs plus jeunes sont plus enclins à conduire de manière téméraire et à représenter un sur-risque sur la route, en termes d'infractions. Ces résultats corroborent les écrits scientifiques antérieurs qui révèlent que les jeunes conducteurs tendent à prendre davantage de risques délibérés au volant (Blows et al., 2005). Néanmoins, l'âge n'est liée que marginalement à l'agressivité au volant ce qui contredit les études antérieures qui montrent que les jeunes sont impliqués dans davantage d'interactions agressives sur la route, et ce, autant dans le rôle de victime que d'assaillant (Asbridge, Smart et Mann, 2003; Shinar et Compton, 2004; Wells-Parker et al., 2002). Les résultats relatifs au lien entre l'âge et à la conduite dangereuse obtenus dans la seconde étude vont également à l'encontre des connaissances accumulées. En effet, l'âge n'est pas associé à la conduite automobile dangereuse ni aux collisions. Ces résultats inattendus peuvent être expliqués par la méthode de recrutement et la composition des échantillons. D'abord, l'échantillon de la première étude a été

recruté par des examinateurs étudiants au baccalauréat à l'Université de Montréal. Leur mandat était de solliciter des membres de leur entourage, diversifiés en termes de genre d'âge et de scolarité. Il est néanmoins possible que les participants plus jeunes aient été recrutés dans le même environnement scolaire que les examinateurs, c'est-à-dire à l'Université de Montréal. De manière similaire, plusieurs participants ont été recrutés dans cette même université pour l'étude 2. Cette surreprésentation d'étudiants de niveau postsecondaire chez les participants plus jeunes peut avoir influencé les résultats des deux études de plusieurs façons. Dans un premier temps, le statut d'étudiant peut être associé à une situation financière plus précaire qui limite la possibilité d'acheter une voiture, et par le fait même, diminue l'exposition à la conduite. Ainsi, une fréquence de conduite plus faible peut diminuer le risque d'être exposé à des interactions irritantes entre automobilistes, et donc, de ressentir de la colère et d'être agressif au volant. En effet, dans l'étude 2 des analyses préliminaires mettent en lumière que les étudiants sont proportionnellement moins nombreux à posséder un véhicule et conduisent moins souvent que les travailleurs de moins de 30 ans. En second lieu, selon la théorie du comportement « à problèmes » (Jessor, Donovan et Costa, 1991) le fait d'avoir des valeurs orientées vers la réussite scolaire et d'entreprendre un projet d'avenir impliquant des études à long terme protègent contre l'adoption de comportements de transgression des lois, notamment les infractions sur la route (Bonino, Cattelino et Ciairano, 2005).

Les connaissances découlant de cette thèse permettent de préciser des liens entre différentes dimensions de la personnalité et la conduite automobile dangereuse, soit que

l'impulsivité et la recherche de sensations fortes sont associées à la conduite risquée et que le trait de colère et d'hostilité est associé à l'agressivité au volant et aux émotions et cognitions négatives vécues sur la route. Les résultats permettent également de constater l'importance des attitudes affectives associées à la conduite dangereuse. Ces dernières expliquent une part importante de la variance de la conduite risquée, de l'agressivité au volant et des émotions et cognitions négatives vécues sur la route. Puisque les attitudes peuvent être modifiées à partir d'interventions psychosociales (Iversen, Rundmo et Klempe, 2005), il importe de miser sur ces déterminants motivationnels de la conduite automobile dangereuse afin d'améliorer la sécurité routière.

### ***La question du cannabis et de la sécurité routière***

L'usage de cannabis et la conduite sous l'influence de cette SPA présentent une évolution à la hausse (Beirness et Davies, 2006; Hall et Degenhardt, 2007; World Drug Report, 2007). Dans cette optique, il importe de se questionner sur les répercussions sociales associées à l'évolution de ces comportements. Les résultats de cette thèse vont dans une même direction: l'usage du cannabis et la conduite sous l'influence de cette substance sont des indicateurs d'insécurité routière. Dans cette perspective, il importe de comprendre les enjeux qui sous-tendent les liens entre la consommation de cannabis et la conduite dangereuse.

*Le lien entre l'usage de cannabis et la conduite risquée : pistes de compréhension*

Selon la théorie du syndrome général de déviance (Jessor, 1991), s'investir dans un comportement déviant constitue un facteur de risque dans l'adoption d'autres comportements « à problèmes », puisqu'ils sont souvent inter-reliés dans la vie sociale des individus. Ainsi, le lien observé dans cette thèse entre l'usage de cannabis et la prise de risque sur la route s'insère au sein du système comportemental des facteurs de risque de la déviance, c'est-à-dire que plusieurs comportements « à problèmes » sont adoptés puisqu'ils sont appris et pratiqués de manière parallèle. Dans cette perspective, le lien entre la consommation de cannabis et la conduite risquée est attribuable à un mauvais ajustement social.

Toutefois, il est possible que ce lien puisse être expliqué par d'autres facteurs. Plusieurs études scientifiques transversales et longitudinales mettent en évidence un lien entre l'usage de cannabis chez les adolescents et les jeunes adultes et des symptômes de détresse psychologique, soit l'anxiété et la dépression (Raphael, Wooding, Stevens et Connor, 2005). Trois théories différentes proposent une explication à cette association. En premier lieu, la théorie « des facteurs communs » suggère que la relation entre l'usage de cannabis et la détresse psychologique s'explique par des facteurs de risque environnementaux et génétiques communs aux deux phénomènes (Kendler et Prescott, 1998; McGee, Williams, Poulton et Moffitt, 2000). D'autre part, la théorie de l'automédication propose que l'anxiété et la dépression sont des facteurs contribuant à une première consommation de cannabis et cet usage permettrait de réduire les affects



négatifs (Khantzian, 1985). Finalement, la théorie qui a été la plus appuyée par des études scientifiques propose que l'usage problématique de cannabis entraîne la détresse psychologique compte tenu des effets neurobiologiques de la substance et des conséquences sociales associées à la consommation d'une drogue illicite (Degenhardt, Hall et Lynskey, 2003; Fergusson, Horwood et Swain-Campbell, 2002; Hayatbakhsh et al., 2007). En effet, une étude disposant d'un devis longitudinal montre que l'usage problématique du cannabis est associé à une augmentation importante de la probabilité de présenter des affects dépressifs se manifestant, entre autres, par des idéations suicidaires et des symptômes d'anhédonie, c'est-à-dire l'incapacité à éprouver du plaisir (Bovasso, 2001). Cependant, d'autres recherches ont obtenu des résultats contradictoires (Degenhart et al., 2003; Harder, Morral et Arkes, 2006). Ainsi, la direction et la nature causale de la relation entre l'usage du cannabis et la détresse psychologique sont encore nébuleuses. Il semble toutefois possible que l'usage régulier et problématique de cannabis soit l'instigateur de symptômes de dépression et d'anxiété. La détresse psychologique est positivement associée aux transgressions des règles de la circulation routière (Sumer, 2003), à un profil de conducteur à « haut risque » pour la sécurité routière (Ulleberg, 2002) et aux contraventions découlant d'une infraction de la circulation (Donovan, Umlauf et Salzberg, 1988). Une étude qualitative de Martha (2002) indique que la prise de risque sur la route constitue un moyen pour certains individus d'autoréguler des émotions négatives. De plus, la conduite automobile à risque est corrélée à une disposition à l'autorégulation émotionnelle par des activités induisant des sensations fortes (Richer, Théorêt et Bergeron, 2007). Ainsi, il est possible d'émettre

l'hypothèse que le lien entre l'usage du cannabis et la prise de risque sur la route s'explique par une variable médiatrice, soit la détresse psychologique.

#### *La conduite sous l'influence du cannabis et la conduite automobile dangereuse*

Cette thèse permet de contribuer aux connaissances scientifiques relatives aux liens entre la conduite sous l'influence du cannabis et un ensemble de comportements routiers dangereux, soit la conduite risquée et la colère ressentie sur la route. Lors de l'élaboration de cette thèse, en 2006, aucune étude antérieure n'avait vérifié de manière précise les relations entre la conduite auto-rapportée lors d'une intoxication au cannabis et les comportements à risque sur la route. À présent, une seule étude, publiée par Fergusson et collaborateurs en 2008, permet de corroborer le lien obtenu dans cette thèse entre la conduite sous l'influence du cannabis et la conduite risquée. Néanmoins, l'utilisation de plusieurs méthodes et l'inclusion de différents types de comportements routiers dangereux constituent, en partie, l'unicité de cette thèse. En outre, aucune étude précédente n'avait étudié de manière précise l'importance relative de différentes dimensions de la personnalité et la conduite sous l'influence du cannabis.

#### *Implications pour l'intervention*

Les interventions préventives en matière de conduite avec facultés affaiblies ainsi que les études relatives à leur efficacité ont priorisé la conduite sous l'influence de l'alcool. Il existe peu de recherches permettant de diriger les meilleures pratiques en ce qui concerne la conduite sous l'influence des drogues illégales et des médicaments prescrits.

Les résultats de cette thèse permettent de suggérer des pistes afin d'améliorer la prévention en lien avec la conduite sous l'influence du cannabis.

Les résultats de l'article 3 mettent en évidence l'importance d'une dimension de la personnalité, soit la recherche de sensations fortes dans la prédiction de la conduite sous l'influence du cannabis. Ainsi, la prévention primaire, c'est-à-dire les messages conçus par les médias de masse centrés sur la sensibilisation de la population générale aux dangers de la conduite sous l'influence du cannabis, doit être adaptée aux individus présentant un haut niveau de recherche de sensations fortes afin d'être efficace auprès d'eux. Le processus attentionnel est influencé par les différences individuelles associées à la réaction aux stimuli intenses et nouveaux ainsi qu'au besoin de stimulation émotionnelle. Les médias de masse doivent donc ajuster le contenu et le format de leur message afin d'attirer l'attention des amateurs de sensations fortes pour les persuader de changer leurs attitudes et leurs comportements. Le format du message doit présenter des éléments stimulants faisant appel à la nouveauté, la créativité, la complexité, l'intensité visuelle et auditive, l'excitation, la charge émotionnelle, l'ambiguïté, des images rapides et saccadées et le suspense. Le contenu du message doit également produire un effet sensoriel, affectif et stimulant (Donohew, Palmgreen et Lorch, 1994; Donohew et al., 2000). Le message doit mettre l'accent sur les effets du cannabis sur les habiletés de conduite puisqu'ils sont peu connus. Il doit aussi mettre l'accent sur une dissociation en tout temps de l'usage de cannabis et de la conduite automobile ainsi que proposer des

stratégies adaptatives, c'est-à-dire le transport en commun ou les services de raccompagnement, tels que Point Zéro 8© au Québec (Tay, 2005).

Quelques campagnes de sensibilisation ont été lancées au Québec afin d'informer la population des effets nocifs du cannabis sur les habiletés de conduite, par exemple, « Si t'en roules un, roule pas l'autre » de l'Association des intervenants en toxicomanie du Québec (voir annexe 3). Cette initiative est importante afin d'informer davantage une population ciblée, soit les jeunes, par rapport à l'impact du cannabis sur la conduite automobile. Néanmoins, une étude réalisée en Australie auprès de consommateurs de cannabis documente que ces derniers rapportent qu'ils maintiendraient leur conduite sous l'influence du cannabis même s'ils étaient informés et convaincus de l'augmentation du risque de collisions associé à ce comportement (Jones, Donnelly, Swift et Weatherburn, 2006). En effet, les consommateurs de cannabis semblent sous-estimer le risque de collision associé à la conduite sous l'influence du cannabis (Adlaf, Mann et Paglia, 2003; Terry et Wright, 2005) et surestimer leur capacité à adopter des comportements compensatoires afin de conduire de manière sécuritaire en état d'intoxication (Smiley, 1999). D'un autre côté, l'étude de Jones et collaborateurs (2006) met également en évidence qu'accentuer la perception du risque d'être appréhendé et d'être puni pour conduite sous l'influence du cannabis aurait pour effet de diminuer ce comportement chez les usagers de cannabis. Cependant, plusieurs lacunes, notamment en ce qui a trait aux moyens de détection de cette substance auprès des conducteurs, nuisent à une dissuasion efficace. Néanmoins, l'entrée en vigueur du projet de loi C-2

sur la conduite avec facultés affaiblies par les drogues illicites aura probablement un effet dissuasif efficace.

La loi C-2 améliore d'emblée la prévention secondaire, soit l'efficacité des mesures d'application de la loi en lien avec la conduite sous l'influence des drogues. Au Canada, la conduite sous l'influence des drogues est sanctionnée selon l'article 253a du code criminel. Cette loi indique qu'un individu commet une infraction au Code criminel lorsqu'il conduit un véhicule à moteur, un bateau, un aéronef ou du matériel ferroviaire lorsque sa capacité de conduire est affaiblie par l'alcool ou par une drogue (ministère de la Justice du Canada, 2003). Ainsi, pour condamner un individu de conduite sous l'influence du cannabis, la preuve doit être faite que celui-ci conduisait lorsque ses facultés étaient affaiblies par la SPA. Néanmoins, les mesures législatives canadiennes ne prévoient pas de « limite légale » relative au seuil de concentration de cannabis dans les fluides corporels des conducteurs, ceci constituant une infraction comparable au taux d'alcoolémie légal fixé à 0,08 mg/ml. Il revient donc au policier de démontrer que le conducteur était sous l'influence du cannabis au moment de l'arrestation. La loi C-2 accorde le pouvoir au policier, qui a des motifs raisonnables de croire qu'un conducteur est sous l'influence d'une drogue, de le soumettre à des tests de détection physiques et toxicologiques. Dans le cas d'un refus de collaborer, le conducteur sera accusé au code criminel et la peine encourue sera équivalente à celle qui s'applique au refus de subir un alcootest (Barnett, Mackay & Valiquet, 2007). Puisque la détection efficace d'un état d'intoxication au cannabis à partir d'une analyse toxicologique est encore problématique

auprès des conducteurs, le policier doit d'abord s'en remettre à l'identification comportementale à l'aide de tests de sobriété standardisés, dont l'évaluation par un expert en reconnaissance des drogues (*Drug Recognition Expert Program*; ERD) et par le test de sobriété normalisé (TSN). Ces deux tests consistent à détecter la conduite avec les facultés affaiblies par différents types de drogues et par une combinaison d'alcool et de drogues à partir des effets comportementaux et physiologiques des SPA. Des études empiriques ont appuyé l'efficacité de ces techniques; cependant, peu de policiers ont reçu la formation ERD au Canada (Mann, Brands, Macdonald et Stoduto, 2003 ; Papafotiou, Carter et Stough, 2005). Afin d'établir une mise en accusation définitive, une analyse toxicologique à partir d'un échantillon de fluides corporels (urine, sang, salive) doit démontrer la présence suffisante de cannabis afin de représenter un état d'intoxication. Cette analyse est essentielle pour corroborer les observations du policier et pouvoir porter des accusations criminelles.

Les lois *per se*, c'est-à-dire l'adoption d'une « limite légale » relative à la concentration spécifique d'une SPA dans les fluides corporels des conducteurs, ont été adoptées par plusieurs pays dont la Suède, certains états américains et l'Australie. Ces lois semblent permettre d'augmenter le nombre d'arrestations en lien avec la conduite sous l'influence d'une drogue illégale (Walsh et al., 2004). Néanmoins, ces lois ne sont pas représentatives de l'état des connaissances actuelles sur l'impact du cannabis sur la sécurité routière puisqu'il n'y a pas de consensus relatif à la concentration de THC permettant une conduite sécuritaire. D'un autre côté, la loi « tolérance zéro », c'est-à-

dire que toute trace d'un métabolite, même inactif, de cannabis dans les fluides corporels d'un conducteur constitue un acte criminel, est répressive et discriminatoire puisqu'elle implique que les usagers, même occasionnels et thérapeutiques, ne peuvent pas conduire.

Il est encore trop tôt pour imposer une limite légale, similaire à celle de l'alcool, pour la conduite suivant l'usage du cannabis. Néanmoins, les tests de sobriété standardisés ainsi que les analyses toxicologiques obligatoires chez les conducteurs soupçonnés de conduite sous l'influence du cannabis, mais présentant un taux d'alcoolémie inférieur à la limite légale, permettra possiblement d'augmenter la perception du risque d'être appréhendé pour conduite sous l'influence du cannabis. Il importe de médiatiser l'adoption de cette nouvelle loi afin d'informer les conducteurs visés et de former davantage de policiers à l'évaluation de reconnaissance des drogues.

Lorsqu'un conducteur est finalement reconnu coupable de conduite sous l'influence du cannabis, en plus d'imposer une restriction sur le permis de conduire, il importe d'appliquer une intervention préventive efficace afin de rééduquer les contrevenants et de réduire les risques de récidive. Pour des raisons d'efficacité, les interventions doivent être adaptées à la typologie du conducteur, à son profil de personnalité et aux motivations qui sous-tendent sa conduite dangereuse. De cette manière, les interventions pourront répondre aux besoins d'une clientèle ciblée à « haut risque » pour la sécurité routière.

Lorsqu'un conducteur est appréhendé pour conduite sous l'influence du cannabis au Québec, il est convoqué à un programme sur l'évaluation de la compatibilité du comportement des personnes relativement à la consommation d'alcool ou de drogue avec la conduite sécuritaire d'un véhicule offert par la Fédération québécoise des centres de réadaptation pour personnes alcooliques et autres toxicomanes (FQCRPAT). Il serait pertinent d'explorer et d'intervenir, lors de cette entrevue, sur un ensemble de comportements routiers déviants. En ce sens, le questionnaire l'adaptation du *Dula Dangerous Driving Index* permettrait d'identifier de manière plus précise la typologie du conducteur dangereux. En effet, cet instrument permet d'établir des distinctions quant au profil psychologique des conducteurs plus susceptibles d'être agressifs et de ressentir des émotions négatives au volant et des conducteurs qui prennent des risques de manière délibérée sur la route. Des interventions différentes doivent donc être planifiées afin de répondre aux besoins de ces deux types de conducteurs dangereux. Ceux qui adoptent des comportements agressifs et qui ressentent de la colère au volant devraient recevoir une thérapie centrée sur les stratégies de gestion des émotions intégrant la relaxation ainsi que la thérapie cognitive afin de modifier les pensées erronées, par exemple, les mauvaises attributions des intentions des autres conducteurs (Deffenbacher, Huff, Lynch, Oetting et Salvatore, 2000). Les services offerts aux conducteurs qui prennent des risques sur la route pour des motifs associés à la recherche de sensations fortes devraient plutôt aborder les fonctions psychologiques qui sous-tendent ce type de



comportement, soit la régulation émotionnelle afin de réduire des affects négatifs ou de compenser pour une estime de soi faible (Richer, Théorêt et Bergeron, 2007).

*Les limites de l'étude et les pistes de recherches futures*

D'abord, les instruments de recherche auto-rapportés utilisés pour mesurer les construits psychologiques et les comportements étudiés présentent quelques limites.

Dans un premier temps, il importe de mentionner les faiblesses de la mesure auto-rapportée de la conduite sous l'influence du cannabis utilisée dans l'article 3. Cette mesure comprend un item : « Depuis les 12 derniers mois, combien de fois avez-vous consommé du cannabis dans l'heure précédant la conduite d'un véhicule routier (auto, moto, camion)? ». Il est difficile de mesurer avec précision l'état d'intoxication au cannabis avec des instruments auto-rapportés, puisque cet état comporte une dimension subjective importante. C'est pour cette raison qu'une période de temps précise suivant l'usage du cannabis a été choisie comme référence. En effet, l'ensemble des études relatives à l'impact du cannabis sur les habiletés de conduite démontre qu'une période d'une heure suivant la consommation de cannabis est généralement associée à un état d'intoxication aigu, et c'est également après cette période de temps que les habiletés de conduite sont les plus diminuées (Berghaus, Scheer et Schmidt, 1995). Néanmoins, l'item ne permet pas de confirmer avec certitude que l'individu qui a conduit une heure après l'usage de cannabis était intoxiqué par la substance. L'effet pharmacologique du cannabis dépend de plusieurs facteurs, notamment des différences individuelles relatives

au métabolisme et au niveau de tolérance de l'usager, de la quantité d'agent actif consommé et de la pureté du cannabis consommé (Martin et Cone, 1999; Raphael, Wooding, Stevens, Connor, 2005). De plus, la mesure de conduite sous l'influence du cannabis ne permet pas de contrôler pour la présence d'un usage concomitant d'une autre substance psychoactive. Néanmoins, puisque la conduite sous l'influence d'autres drogues illégales était rare dans l'échantillon, le contrôle statistique de ces variables n'a pas été jugé comme étant nécessaire. En effet, 2 participants ont rapporté avoir conduit une ou deux fois dans l'heure suivant l'usage de cocaïne, de Speed et de 3-4MéthylèneDioxyMéthAmphétamine (Ecstasy), et un participant a déclaré avoir conduit 3 à 5 fois dans l'heure suivant l'usage de cocaïne (voir annexe 2). Les études futures relatives aux aspects psychosociaux de la conduite sous l'influence du cannabis doivent s'assurer que la mesure utilisée soit bien ciblée dans le temps suivant l'usage de la substance et clairement distinguée des épisodes de conduite sous l'influence de plusieurs SPA, soit l'alcool, d'autres drogues illégales ou des médicaments prescrits.

Il importe également de mentionner que le devis corrélationnel des études ne permet pas de se prononcer sur l'impact des propriétés pharmacologiques du cannabis sur les habiletés de conduite automobile, mais plutôt d'informer sur l'association entre les habitudes de conduite suivant l'usage de cannabis et le risque accru d'accident routier. De plus, il n'est pas possible, à partir des données de cette thèse, d'établir un lien de causalité entre l'occurrence de la conduite suivant l'usage de cannabis et la survenue

d'une collision. Un lien de cette nature ne peut être démontré qu'à partir d'études épidémiologiques analytiques de type « cas-témoin ».

En ce qui concerne les mesures de conduite automobile dangereuse, elles présentent également des limites. Dans l'article 2, la conduite risquée est mesurée à partir d'items relatifs à la fréquence de conduite à une vitesse imprudente. Malgré le fait que ce comportement routier est celui le plus fréquemment rapporté par les conducteurs et le plus lié aux contraventions ainsi qu'aux collisions, il ne permet pas d'évaluer de manière globale la conduite dangereuse. Or, le DDDI, validé dans l'article 1 et utilisé dans l'article 3, permet de mesurer la propension à l'insécurité routière en abordant plusieurs facettes de ce phénomène. Néanmoins, cette mesure présente également des limites qui lui sont propres. En effet, les items du questionnaire ne permettent pas de placer les comportements routiers dans un contexte spécifique, donc chacun des participants se réfère à son expérience personnelle (Hennessy et Wiesenthal, 2002). Ainsi, le contexte de référence peut avoir été différent pour chacun des participants, induisant une inconsistance dans les réponses et amplifiant l'erreur de mesure.

Les trois articles de cette thèse présentent également des limites en ce qui concerne la représentativité et la généralisation des résultats. Dans un premier temps, les échantillons de convenance qui ont été recrutés ne permettent pas de généraliser les résultats à l'ensemble des usagers de cannabis. Il est à noter que l'objectif de cette thèse n'était pas d'étudier la conduite automobile dangereuse d'une population clinique, soit des

consommateurs de cannabis admis en traitement pour la gravité de leur usage. La thèse visait plutôt à étudier le phénomène auprès d'usagers de cannabis au sein de la population générale. Néanmoins, les méthodes employées pour recruter les participants dans les deux études présentent des limites qui ne permettent pas de généraliser les résultats à l'ensemble de la population. Les participants des articles 1 et 3 de moins de trente ans étaient en majorité des étudiants recrutés à l'Université de Montréal. Il est clair que cette surreprésentation d'étudiants chez les participants plus jeunes a eu un impact sur les résultats de l'étude, notamment en diminuant la possibilité de vérifier l'effet de l'âge sur les manifestations de la conduite automobile dangereuse. De plus, il est possible que la composition de l'échantillon ait réduit les scores moyens des fréquences relatives de conduite dangereuse et de conduite sous l'influence du cannabis. En effet, les jeunes étudiants rapportent conduire moins souvent et avoir une attitude relative à la conduite dangereuse moins favorable comparativement aux jeunes travailleurs et chômeurs. Il aurait été préférable de recruter un échantillon comprenant une proportion d'étudiants universitaires de 18 à 24 ans équivalente à celle observée dans la population canadienne, soit 24% (Statistiques Canada, 2006b). De manière similaire, les participants de l'article 2 ont été recrutés dans l'entourage d'examineurs étudiants universitaires. Sans pouvoir le confirmer, il est possible que la surreprésentation d'étudiants chez les participants plus jeunes puisse avoir influencé les résultats de l'étude en diminuant la fréquence de la vitesse imprudente et de l'agressivité au volant. Il aurait été préférable de recruter un échantillon aléatoire de conducteurs dans

une même communauté, par exemple dans un point de service de la Société de l'Assurance Automobile du Québec.

Dans les articles 1 et 3, l'échantillon ne comprenait que des hommes. Il importe de reproduire dans le futur les résultats obtenus avec un échantillon de femmes. Il serait particulièrement intéressant de vérifier l'effet de modération du sexe sur le lien entre l'usage et la conduite sous l'influence du cannabis et le risque routier. En effet, Elliott, Shope, Raghunathan et Waller (2006) ont vérifié si les jeunes hommes et femmes qui partagent un profil de consommation de SPA similaire présentent des dossiers de conducteurs équivalents. Les résultats indiquent qu'à consommation égale de cannabis, les hommes font montre d'une conduite plus à risque que les femmes en termes d'infractions et de collisions. Néanmoins, la relation entre la conduite dangereuse et la consommation de SPA était plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Ainsi, il semble que les femmes à « haut risque » pour la sécurité routière dévient davantage des autres femmes quant à leur consommation de SPA comparativement à leur « contrepartie » masculine. Ces résultats révèlent l'importance de contrôler le genre lors de l'étude du lien entre l'usage de cannabis et la conduite automobile dangereuse.

En outre, l'échantillon est de petite taille ( $n = 83$ ). Il n'a pas été possible de recruter un échantillon plus grand compte tenu des moyens techniques limités des études en laboratoire. En effet, chacun des participants devait se déplacer afin de compléter les tâches de conduite simulée et remplir les questionnaires auto-administrés. Il est donc

dispendieux en termes de temps et d'argent d'effectuer ce type d'étude. En conséquence, la puissance statistique n'était pas suffisante dans toutes les analyses statistiques pour permettre d'observer une taille d'effet moyenne à un seuil de signification de 0,05.

En ce qui concerne la validation du DDDI, une seconde étude devrait être entreprise afin de confirmer les qualités psychométriques de l'instrument et de vérifier les différences de genre. Il serait important d'inclure un échantillon de femmes afin de calculer les écarts entre leurs résultats aux sous-construits et au score global du DDDI avec ceux des hommes. En outre, la seconde validation devrait être effectuée à partir d'un échantillon de plus grande taille afin d'amplifier la puissance statistique et de permettre des analyses statistiques plus robustes. De plus, la structure interne de l'instrument devrait être vérifiée avec les modifications proposées par Willemsen, Dula, Declercq et Verhaeghe (2008), c'est-à-dire ajouter un quatrième construit à partir des items relatifs à la conduite sous l'influence de l'alcool et des drogues. Finalement, une mesure de stabilité temporelle devrait être calculée afin de confirmer la fidélité de l'instrument.

Les mesures comportementales évaluées lors des tâches accomplies en simulation de conduite comportent des limites inhérentes aux études en laboratoire. En effet, la prise de risque mesurée en laboratoire ne comporte des enjeux différents qu'en ce qui a trait aux conséquences des comportements risqués. En effet, il n'existe pas d'appréhension de perte au niveau matériel ou de possibilité de blessures corporelles. En conséquence, cette altération de la perception du risque peut faire augmenter artificiellement le nombre de

comportements téméraires ou agressifs effectués par les participants. Les participants sont également conscients d'être évalués et observés lors de leurs tâches, ce qui peut avoir une influence sur leurs comportements manifestes. Cette réalité peut induire un biais de deux manières, soit augmenter la désirabilité sociale du participant qui diminuera sa témérité ou l'encouragera à effectuer plus d'infractions qu'à l'habitude. Le score agrégé de conduite dangereuse est composé de comportements routiers (i.e. talonnage, dépassements illégaux et omission d'un arrêt obligatoire) souvent inclus dans les instruments de mesure auto-rapportés validés, par exemple le D.B.Q.T. (Delhomme et Villieux, 2005) et le DDDI (Dula et Ballard, 2003). Néanmoins, la validité de ces comportements en contexte de simulation de conduite reste encore à vérifier. De plus, les motivations sous-jacentes aux comportements observés en simulation de conduite n'ont pas été mesurées dans cette étude. Ainsi, il est difficile d'attribuer un sens aux comportements, soit une valeur agressive ou une prise de risque délibérée. Il est possible qu'un comportement évalué comme étant dangereux relève plutôt d'une erreur ou d'un manque d'habileté du participant à manœuvrer le simulateur de conduite. Tout compte fait, dans une étude future, il importe de valider les comportements observés en simulation de conduite en vérifiant la corrélation de ces derniers à des comportements effectués en milieu naturel sur une route. De plus, un entretien qualitatif suivant les tâches de simulation permettrait de comprendre l'expérience subjective des participants et d'explorer les motivations de ces derniers à partir d'une analyse thématique.

Enfin, dans une étude future, il serait intéressant d'approfondir la compréhension du lien entre l'usage du cannabis et la conduite automobile dangereuse en vérifiant les processus psychologiques sous-jacents. L'hypothèse soulevée antérieurement est que la détresse psychologique est une variable médiatrice, c'est-à-dire qu'elle explique la relation entre la fréquence de l'usage du cannabis et la prise de risque délibérée sur la route.



## Conclusion

Le cannabis est la drogue illicite la plus consommée au monde et la plus souvent décelée dans les fluides corporels des conducteurs blessés grièvement ou décédés dans un accident de la route. Néanmoins, les connaissances empiriques relatives à la dangerosité du cannabis pour la sécurité routière ainsi qu'aux déterminants de la conduite sous l'influence du cannabis sont encore rudimentaires. Plusieurs résultats de recherche sur le sujet se sont avérés contradictoires, notamment en raison des enjeux éthiques et des difficultés méthodologiques associés à ce champ d'étude. En effet, plusieurs variables portant à confusion doivent être contrôlées afin d'identifier l'impact indépendant du cannabis sur le sur-risque routier et il est souvent difficile, même impossible, de toutes les inclure dans un plan expérimental. Un des facteurs de confusion souvent négligé a trait aux comportements routiers dangereux sans SPA des usagers de cannabis. En effet, certains d'entre eux s'investissent dans un style de vie impliquant plusieurs comportements déviants incluant la conduite automobile dangereuse. Ainsi, le principal objectif de cette thèse était d'étudier l'usage de cannabis en lien avec la sécurité routière afin de contribuer à l'avancement des connaissances relatives aux comportements « à risque » sur la route des usagers de cannabis.

De manière parallèle, il a été nécessaire d'approfondir la réflexion sur la nature de la conduite automobile dangereuse, tant pour sa conceptualisation que pour sa mesure. En

effet, la conduite dangereuse peut sous-tendre des enjeux différents, entre autres, associés à la prise de risque délibérée ainsi qu'à la colère et à l'agressivité. Le questionnaire auto-administré, le *Dula Dangerous Driving Index* (DDDI; Dula et Ballard, 2003), permet d'évaluer la conduite automobile dangereuse dans son ensemble. C'est pour cette raison qu'il a été choisi et qu'une traduction française de l'instrument a été réalisée. D'un autre côté, la conduite dangereuse a également été évaluée à partir d'observations en simulation de conduite. Il est clair que le simulateur de conduite n'est pas un outil parfait pour mesurer les comportements routiers réels; néanmoins, il permet de pallier les lacunes des informations auto-rapportées rétrospectives, c'est-à-dire d'éviter les biais associés aux difficultés mnésiques et de réduire la désirabilité sociale.

Cette thèse ne permet pas d'établir un lien causal entre le cannabis et le risque routier, ni d'apporter de conclusions définitives sur l'impact des propriétés pharmacologiques de la substance sur les habiletés de conduite. Le principal apport de cette thèse à l'avancement des connaissances est de mettre en lumière l'inter-relation entre l'usage de cannabis et l'adoption de comportements routiers à risque élevé pour la sécurité routière auprès de deux échantillons provenant de la population générale et diversifiés en termes d'âge. Ces résultats permettent d'appuyer en partie la théorie du comportement routier « à problèmes » chez les adultes et mettent l'accent sur l'importance de contrôler l'ensemble des comportements routiers dangereux lorsque l'impact du cannabis sur le risque de collision est estimé. En ce sens, dans cette thèse, les stratégies d'analyses relatives à l'association entre l'usage de cannabis et des indicateurs d'insécurité routière, c'est-à-

dire les accidents et les infractions sanctionnées, ont été centrées sur une méthode hiérarchique, en tenant compte de tous les facteurs potentiels de confusion dans le calcul de l'effet associé au cannabis. Les résultats indiquent que l'usage de cannabis est associé de manière modérée aux infractions menant à une contravention et aux collisions. De manière similaire, la conduite sous l'influence du cannabis auto-rapportée tend à être associée aux accidents de la route. Ces nouvelles connaissances permettent de corroborer que la conduite après l'usage de cannabis constitue un danger pour la sécurité routière. Cette problématique est importante puisque la conduite sous l'influence du cannabis présente une évolution à la hausse. Cette thèse a également permis de contribuer aux connaissances en mettant en évidence la contribution de la recherche de sensations fortes et de l'impulsivité dans l'explication de la conduite dans l'heure suivant la consommation du cannabis.

Finalement, cette thèse contribue à accroître les connaissances relatives aux déterminants sociodémographiques et psychologiques de la conduite automobile dangereuse. Les résultats de l'étude permettent d'appuyer une différenciation entre l'agressivité au volant et la prise de risque sur la route. Cette distinction est importante tant au niveau de la compréhension de ces comportements que pour les stratégies de prévention et d'intervention utilisées afin de contrer ces phénomènes.

## Bibliographie

- Adlaf, E.M., Demers, A., Gliksman, L. (2005). *Enquête sur les campus canadiens 2004*. Toronto, On: Centre de toxicomanie et de santé mentale.
- Adlaf, E.M., Mann, R.E., Paglia, A. (2003). Drinking, cannabis use and driving among Ontario students. *Canadian Medical Association Journal*, 168(5), 565-566.
- Ajzen I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I., Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Albery, I. P., Strang, J., Gossop, M., Griffiths, P. (2000). Illicit drugs and driving: prevalence, beliefs and accident involvement among a cohort of current out-of-treatment drug users. *Drug and Alcohol Dependence*, 58(1-2), 197-204.
- Anderson, C.A., Bushman, B.J. (2002). Human Aggression. *Annual Review of Psychology*, 53, 27-51.
- Arendt, M., Rosenberg, R., Fjordback, L., Brandholdt, J., Foldager, L., Sher, et al. (2007). Testing the self-medication hypothesis of depression and aggression in cannabis dependant subjects. *European Psychiatry*, 22, S183.
- Armstrong, K., Wills, A., Watson, B. (2005). *Psychological influences on drug driving in young Australian drivers*. Center for Accident Research and Road Safety-Queensland. Brisbane: University of technology.
- Arnett, J.J. (1996). Sensation seeking, aggressiveness, and adolescent reckless behavior. *Personality and Individual Differences*, 20(6), 693-702.
- Arnett, J.J. (2000). A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist*, 55(5), 469-480.
- Asbridge, M., Smart, R.G., Mann, R.E. (2003). The “Homogamy ” of road rage: Understanding the relationship between victimization and offending among aggressive and violent motorists. *Violence and Victims*, 18(5), 517-531.
- Ashton, C.H. (2001). Pharmacology and effects of cannabis: A brief review. *British Journal of Psychiatry*, 178, 101-106.
- Attwood, D., Williams, R., McBurney, L., Frecker, R. (1981). Cannabis and alcohol and driving: effects on selected closed course task. *Alcohol, Drugs and traffic Safety*, 3, 938-953.

- Barnett, L., Mackay, R., Valiquet, D. (2007). *Projet de loi C-2 : loi modifiant le code criminel et d'autres lois en conséquence*. Service d'information et de recherche parlementaires. Ottawa: Bibliothèque du parlement.
- Bates, M.N., Blakely, T.A. (1999). Role of cannabis in motor vehicle crashes. *Epidemiologic Review*, 21(2) 222-232.
- Baumeister, R.F., Scher, S.J. (1988). Self-defeating behavior patterns among normal individuals: Review and analysis of common self-destructive tendencies. *Psychological Bulletin*, 104(1), 3-22.
- Baylé, F.J., Bourdel, M.-C., Caci, H., Gorwood, P., Chignon, J.-M., Adès, et al. (2000). Structure factorielle de la traduction française de l'échelle d'impulsivité de Barratt (BIS-10). *Revue Canadienne de Psychiatrie*, 45, 156-165.
- Bédard, M., Dubois, S., Weaver, B. (2007). The impact of cannabis on driving. *Canadian Journal of Public Health*, 98(1), 6-11.
- Begg, D.J., Langley, J.D., Stephenson, S. (2003). Identifying factors that predict persistent driving after drinking, unsafe driving, and driving under after using cannabis among young adults. *Accident Analysis and Prevention*, 35(5), 669-675.
- Beirness, D.J., Davis, C.G. (2006). *Le cannabis et la conduite automobile : analyse tirée de l'Enquête sur les toxicomanies au Canada 2004*. Ottawa: Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies.
- Beirness, D.J., Simpson, H.M., Desmond, K. (2002). *Sondage sur la sécurité routière 2002 : la conduite à risque*. Ottawa: Fondation de recherches sur les blessures de la route.
- Ben Amar, M. (2004). Pharmacologie du cannabis et synthèse des analyses des principaux comités d'experts. *Drogues, Santé et Société*, 2(2), 1-22.
- Bergeron, J., Thiffault, P., Smiley, A. (2000). *Aggressive driving : Definitions and assessment tools*. Paper presented for the Canadian Automobile Association.
- Berghaus, G., Scheer, N., Schmidt, P. (1995). Effect of cannabis on psychomotor skills and driving performance – a metaanalysis of experimental studies. Dans C.N. Kloeden and A.J. McLean (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and traffic Safety* (Vol. 1, pp. 403-409). Adelaide : NHMRC Road Accident Research Unit.
- Björklund, G.M. (2008). Driver irritation and aggressive behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1069-1077.
- Blows, S., Ameratunga, S., Ivers, R.Q., Lo, S.K., Norton, R. (2005). Risky driving habits and motor vehicle driver injury. *Accident Analysis and Prevention*, 37(4), 619-624.

- Bonino, S., Cattelino, E., Ciairano, S. (2005). Risk taking behavior and risky driving. Dans S. Bonino, E. Cattelino, S. Ciairano (Éds.) *Adolescents and Risk. Behaviors, functions and protective factors* (pp.99-137). Italie: Springer-Verlag.
- Bouchard, J., Brault, M. (2004). Le lien entre le dossier de conduite et la présence d'alcool et/ou de drogues chez les conducteurs décédés. Préparé pour la 17<sup>e</sup> *Conférence internationale sur l'alcool, les drogues et la sécurité routière*, Glasgow, UK.
- Bovasso, G.B. (2001). Cannabis abuse as a risk factor for depressive symptoms. *American Journal of Psychiatry*, 158, 2033-2037.
- Brault, M., Letendre, P. (2003). Évolution des comportements et attitudes face à la vitesse au Québec entre 1991 et 2002. Société de l'assurance automobile du Québec.
- Brault, M., Dussault, C., Bouchard, J., Lemire, A.-M. (2004). Le rôle de l'alcool et des autres drogues dans les accidents mortels de la route au Québec : Résultats finaux. Préparé pour la 17<sup>e</sup> *Conférence internationale sur l'alcool, les drogues et la sécurité routière*, Glasgow, UK.
- Budney, A.J., Moore, B.A., Vandrey, R.G., Hughes, J.R. (2003). The time course and significance of cannabis withdrawal, *Journal of Abnormal Psychology*, 112(3), 393-402.
- Butters, J.E., Smart, R.G., Mann, R.E., Asbridge, M.A. (2005). Illicit drug use, alcohol use and problem drinking among infrequent and frequent road ragers. *Drug and Alcohol Dependence*, 80, 169-175.
- Cadet-Taïrou A. (2007). Le cannabis : carte d'identité. Dans J.-M. Costes (Ed), *Cannabis : données essentielles* (pp. 11-15). Saint-Denis: OFDT.
- Casswell, S. (1977). Cannabis and alcohol: Effects on closed course driving behaviour. Paper presented at the 7<sup>th</sup> *International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*, Melbourne, Australia.
- Cattell, R.B., Scheier, I.H. (1961). *The meaning and measurement of neuroticism and anxiety*. New York : Ronald Press.
- Chipman, M.L., Macdonald, S., Mann, R.E. (2003). Being "at fault" in traffic crashes: does alcohol, cannabis, cocaine, or polydrug abuse make a difference? *Injury and prevention*, 9, 343-348.
- Costa, P.T.Jr., McCrae, R.R. (1988). From catalog to classification: Murray's needs and the five-factor model. *Journal of personality and Social Psychology*, 55, 258-265.
- Dahlen, E.R., Ragan, K.M. (2004). Validation of the propensity for angry driving scale. *Journal of Safety Research*, 35(5), 557-563.

- Dahlen, E. R., Martin, R. C., Ragan, K., Kuhlman, M. (2005). Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving. *Accident Analysis and Prevention*, 37, 341-348.
- Dahlen, E. R., White, R. P. (2006). The Big Five factors, sensation seeking, and driving anger in the prediction of unsafe driving. *Personality and Individual Differences*, 41, 903-915.
- Deffenbacher, J.L., Oetting, E.R., Lynch, R.S. (1994). Development of a driving anger scale. *Psychological Reports*, 74, 83-91.
- Deffenbacher, J.L., Huff, M.E., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Salvatore, N.F. (2000). Characteristics and treatments of high-anger drivers. *Journal of Consulting Psychology*, 47, 5-17.
- Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Yingling, D.A. (2001). Driving anger : Correlates and a test of state-trait theory. *Personality and Individual Difference*, 31, 1321-1331.
- Deffenbacher, J.L., Lynch, R.S., Oetting, E.R., Swain R.C. (2002). The driving anger expression inventory: A measure of how people express their anger on the road. *Behaviour Research and Therapy*, 40 (6), 717-737.
- Degenhardt, L., Hall, W., Lynskey, M. (2003). Exploring the association between cannabis use and depression. *Addiction*, 98, 1493-1504.
- Delhomme, P., Villieux, A. (2005). Adaptation française de l'échelle de colère au Volant D.A.S.: quels liens entre colère éprouvée au Volant, infractions et accidents de la route déclarés par de jeunes automobilistes? *Revue européenne de psychologie appliquée*, 55(3), 187-205.
- De Pelsmacker, P., Janssens, W. (2007). The effect of norms, attitudes and habits on speeding behavior : scale development and model building and estimation. *Accident Analysis and Prevention*, 39(1), 6-15.
- Donohew, L., Palmgreen, P., Puzles Lorch, E. (1994). Attention, need for sensation, and health communication campaigns. *American Behavioral Scientist*, 38(2), 310-313.
- Donohew, L., Zimmerman, R., Cupp, P.S., Novak, S., Colon, S., Abell, R. (2000). Sensation seeking impulsive decision-making and risky sex: implication for risk-taking and design of intervention. *Personality and Individual Differences*, 28, 1079-1091.
- Donovan, J.E. (1993). Young adult drinking-driving: Behavioural and psychosocial correlates. *Journal of Studies on Alcohol*, 54(5), 600-613.
- Donovan, D.M., Umlauf, R.L., Salzberg, P.M. (1988). Derivation of personality subtypes among high-risk drivers. *Alcohol, Drugs and Driving*, 4(3-4), 233-244.

- Dott, A.B. (1972). *Effect of Marijuana on risk acceptance in a simulated passing task* (DHEW Publication No. HSM-72-10010). Washington, D.C: Public Health Service Report IRCL-RR-71-3.
- Dula, C. S., Ballard, M.E. (2003). Development and evaluation of a measure of dangerous, aggressive, negative emotional, and risky driving. *Journal of Applied Social Psychology*, 33 (2), 263-282.
- Dula, C.S., Geller, E.S. (2003). Risky, aggressive, or emotional driving: Addressing the need for consistent communication in research. *Journal of Safety Research*, 34(5), 559-566.
- Drummer, O.H. (1994). *Drugs in drivers killed in Australia road accidents: The use of responsibility analysis to investigate the contribution of drugs to fatal accidents*. Victoria: Monash University. Victoria Institute of Forensic Pathology, Department of Forensic Medicine.
- Drummer, O.H., Gerostamoulos, J., Batziris, H., Chu, M., Caplehorn, J., Robertson, et al. (2004). The involvement of drugs in drivers of motor vehicles killed in Australian road traffic crashes. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 239-248.
- Elliott, B.J. (1999). Road Rage: media hype or serious road safety issue? Document published at the *Third National Conference on Injury Prevention and Control*. Brisbane, Australia.
- Elliott, M.R., Shope, J.T., Raghunathan, T.E., Waller, P.F. (2006). Gender differences among young drivers in the association between high-risk driving and substance use/environmental influences. *Journal of Studies on Alcohol*, 67(2), 252-260.
- Evans, L. (1991). *Traffic Safety and the Driver*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Everett, S.A., Lowry, R., Cohen, L.R., Dellinger, A.M. (1999). Unsafe motor vehicle practices among substance –using college students. *Accident Analysis and Prevention*, 31, 667-673.
- Fergusson, D.M., Horwood, L.J. (2001). Cannabis use and traffic accidents in a birth cohort of young adults. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 703-711.
- Fergusson, D.M., Swain-Campbell, N., Horwood, J. (2003). Risky driving behaviour in young people: prevalence, personal characteristics and traffic accidents. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 27(3), 337-342.
- Fergusson, D.M., Horwood, L.J., Boden, J.M. (2008). Is driving under the influence of cannabis becoming a greater risk to driver safety than drink driving? Findings from a longitudinal study. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 1345-1350.
- Fischer, B., Rodopoulos, J., Rehm, J., Ivsins, A. (2006). Toking and driving Characteristics of Canadian university students who drive after cannabis use- an exploratory pilot study. *Drugs: Education, Prevention and Policy*, 13(2), 179-187.



- Forward, S.E. (2006). The intention to commit driving violations – a qualitative study. *Transportation Research Part F*, 9(6), 412-426.
- Galovski, T.E., Blanchard, E.B. (2004). Road Rage: A domain for psychological intervention? *Aggression and Violent Behavior*, 9(2), 105-127.
- Galovski, T.E., Malta, L.S., Blanchard, E.B. (2006). Theories of aggressive driving. Dans Road Rage: Assessment and Treatment of the Angry, Aggressive Driver. (pp. 15-27). Washington, DC: American Psychological Association.
- Gerostamoulos, J., Drummer, O.H. (1993). Incidence of psychoactive cannabinoids in drivers killed in motor vehicle accidents. *Journal of forensic Sciences*, 38(3), 649-656.
- Grotenhermen, F., Leson, G., Berghaus, G., Drummer, O.H., Krüger, H.P., Longo, M., Moskowitz, H., Perrine, B., Ramaekers, J., Smiley, A., Tunbridge, R. (2005). Developing science-based per se limits for driving under the influence of cannabis (DUIC) : Findings and recommendations by an experts panel. Document inédit.
- Gulliver, P., Begg, D. (2007). Personality factors as predictors of persistent risky driving behavior and crash involvement among young adults. *Injury Prevention*, 13, 376-381.
- Hall, W., Degenhardt, L. (2007). Prevalence and correlated of cannabis use in developed and developing countries. *Current Opinion in Psychiatry*, 20(4), 393-397.
- Harder, V.S., Morral, A.R., Arkes, J. (2006). Marijuana use and depression among adults: testing for causal associations. *Addiction*, 101, 1463-1472.
- Harding, R.W., Indermaur, D., Ferrante, A.M., Blagg, H. (1998). Road rage and the epidemiology of violence: something old, something new. *Studies on Crime and Crime Prevention*, 7(2), 221-238.
- Hayatbakhsh, M.R., Najman, J.M., Jamrozik, K., Mamun, A.A., Alati, R., Bor, W. (2007). Cannabis and anxiety and depression in young adults: a large prospective study. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 46(3), 408-417.
- Huestis, M.A. (2002). Cannabis (marijuana) – Effects on human behavior performance. *Forensic Science Review*, 14(15), 15-60.
- Huestis, M.A., Smith, M.L. (2006). Modern analytical technologies for the detection of drugs abuse and doping. *Analytical Chemistry*, 3(1), 49-57.
- Iversen, H., Rundmo, T., Klempe, H. (2005). Risk attitudes and behaviour among Norwegian adolescents. *European Psychologist*, 10(1), 25-38.
- Jessor, R., Turbin, M.S. Costa, F.M. (1997). Predicting developmental change in risky driving : The transition to young adulthood. *Applied Developmental Science*, 1(1), 4-16.

- Jessor, R. (1986). Relation théorique et expérimentale entre conduite risquée et comportement à problèmes. *Symposium International Les jeunes conducteurs diminués par l'alcool et les drogues du 13-15 septembre*. Amsterdam.
- Jessor, R., Donovan, J.E., Costa, F. (1991). *Beyond adolescence: Problem behavior and young adult development*. New York: Cambridge University Press.
- Jonah, B.A. (1986). Accident risk and risk-taking behaviour among young drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 18(4), 255-271.
- Jonah, B.A. (1990). Psychosocial characteristics of impaired drivers: An integrated review in relation to problem behavior theory. Dans R.J., Mann, R.E. (Eds.), *Drinking and Driving* (pp.13-41). Wilson: The Guilford Press.
- Jonah, B.A. (1997). Sensation seeking and risky driving: A review and synthesis of the literature. *Accident Analysis and Prevention*, 29(5), 651-665.
- Jones, C.G.A., Swift, W., Donnelly, N.J., Weatherburn, D.J. (2007). Correlates of driving under the influence of cannabis. *Drug and Alcohol Dependence*, 88, 83-86.
- Jones, C., Donnelly, N., Swift, W., Weatherburn, D. (2006). Preventing cannabis users from driving under the influence of cannabis. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 854-861.
- Khantzian, E.J. (1985). The self-medication hypothesis of addictive disorders: focus on heroin and cocaine dependence. *American Journal of Psychiatry*, 142, 1259-1264.
- Kelly, E., Darke, S., Ross, J. (2004). A review of the drug use and driving: epidemiology, impairment, risk factors and risk perception. *Drug and Alcohol Review*, 23, 319-344.
- Kendler, K. S., Prescott, C.A. (1998). Cannabis use, abuse, and dependence in a population-based sample of female twins. *American Journal of Psychiatry*, 155, 1016-1022.
- Kurzthaler, I., Hummer, M., Miller, C., Sperner-Unterweger, B., Gunther, V., Wechdorn, et al. (1999). Effect of cannabis use on cognitive functions and driving ability. *Journal of Clinical Psychiatry*, 60(6), 395-399.
- Laapotti, S., Keskinen, E., Hatakka, M., Hernetkoski, K., Katila, A., Peraaho, et al. (2006). Driving circumstances and accident among novice drivers. *Traffic Injury Prevention*, 7, 232-237.
- Labauve, J.P. (1988). *Pharmacocinétique : principes fondamentaux 2e Édition*. Paris: Masson.
- Laberge, J.C., Ward, N.J. (2004). Research note: cannabis and driving – Research needs and issues for transportation policy. *The Journal of Drug Issues*, 4(4), 971-990.
- Lajunen, T., Parker, D. (2001). Are aggressive people aggressive drivers? : A study of the relationship between self-reported general aggressiveness, driver anger and aggressive driving. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 243-255.

- Laumon, B., Gadegbeku, B., Martin, J.-L., Biecheler, M.-B., Le groupe SAM. (2005). Cannabis intoxication and fatal road crashes in France : population based-case control study. *British Medical Journal*, 331(7529), 1371-1374.
- Longo, M.C., Hunter, C.E., Lokan, R.J., White, J.M., White, M.A. (2000). The prevalence of alcohol, cannabinoïds, benzodiazepines and stimulants among injured drivers and their role in driver culpability. Part II: the relationship between drug prevalence and drug concentration, and driver culpability. *Accident Analysis and prevention*, 32, 623-632.
- Macdonald, S., Dooley, S. (1993). A case-control study of driving-while-impaired offenders. *Drug and Alcohol Dependence*, 33(1), 61-71.
- Macdonald, S., Mann, R., Chipman, M., Anglin-Bodrug, K. (2004a). Collisions and traffic violations of alcohol, cannabis and cocaine abuse clients before and after treatment. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 795-800.
- Macdonald, S., Desouza, A., Mann, R., Chipman, M. (2004b). Driving behavior of alcohol, cannabis, and cocaine abuse treatment clients and population controls. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 30(2), 429-444.
- Malta, L.S. (2004). Predictors of aggressive driving in young adults: *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 65(3-B), pp. 1554.
- Malta, L.S. (2006). Aggressive Driving: Theories and Treatment. Dans Morgan, P. James (Eds). *Perspectives on the psychology of aggression* (pp. 65-90). Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.
- Mann, R.E., Adlaf, E., Zhao, J., Stoduto, G., Ialomiteanu, A., Smart, et al. (2007a). Cannabis use and self-reported collisions in a representative sample of adult drivers. *Journal of Safety Research*, 38, 669-674.
- Mann, R.E., Zhao, J., Stoduto, G., Adlaf, E.M., Smart, R.G., Donovan, J.E. (2007b). Road Rage and collision involvement. *American Journal of Health Behavior*, 31(4), 384-391.
- Mann, R.E., Brands, B., Macdonald, S., Stoduto, G. (2003). *Effets du cannabis sur la conduite : une analyse de l'état actuel des connaissances centrée sur les données canadiennes*. Sécurité routière et réglementation automobile, Ottawa: Transport Canada.
- Manstead, A.S.R. (1996). Attitudes and behavior. Dans Semin, G.R., Fiedler, K. (Eds), *Applied Social Psychology*(pp. 3-29), London: Sage.
- Marcil, I., Bergeron, J., Audet, T. (2001). Motivational factors underlying the intention to drink and drive in young male drivers. *Journal of Safety Research*, 32(4), 363-376.
- Martha, C. (2002). Étude du sens des conduites à risque actuelle. *Société*, 77(3), 55-68.

- Martin, B.R., Cone, E.J. (1999). Chemistry and pharmacology of cannabis. Dans H. Kalant, W.A. Corrigall, W. Hall, R.G. Smart (Eds), *The health effects of cannabis* (pp. 21-68). Toronto: Centre de toxicomanie et de santé mentale.
- McGee, R., Williams, S., Poulton, R., Moffitt, T. (2000). A longitudinal study of cannabis use and mental health from adolescence to early adulthood. *Addiction*, 95(4), 491-503.
- Ministère de la justice du Canada. (2003). *Conduite avec facultés affaiblies par les drogues : document de consultation*. Renseignements généraux et propositions législatives visant à améliorer les enquêtes sur les infractions de conduite avec facultés affaiblies par la drogue prévues dans le code criminel. Document préparé à partir de travaux effectués par le Groupe de travail du comité consultatif des hauts fonctionnaires sur la conduite avec facultés affaiblies.
- Moffitt, T.E. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review*, 100(4), 674-701.
- Moskowitz, H., Hulbert, S., McGlothlin, W. (1976). Marijuana: Effects on simulated driving performance. *Accident Analysis and Prevention*, 8, 45-50.
- Moskowitz, H. (1985). Marijuana and driving. *Accident Analysis and Prevention*, 17(4), 323-345.
- Movig, K.L.L., Mathijssen, M.P.M., Nagel, P.H.A., Van Egmond, T., Gier, J.J., Leufkens, et al. (2004). Psychoactive substance use and the risk of motor vehicle accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 631-636.
- Mura, P., Kintz, P., Ludes, B., Gaulier, J.M., Marquet, P., Martin-Dupont, et al. (2003). Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International*, 133(1-2), 79-85.
- NHTSA. (1999). National Survey of speeding and other unsafe driving actions, Driver attitudes and behavior, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Traffic Tech Series, 186, Speeding and aggressive driving documented in a national telephone survey.
- Ogborne, A.C., Smart, R.G. (2000). Cannabis users in the general Canadian population. *Substance use and Misuse*, 35, 301-311.
- Organisation mondiale de la Santé. (2004). Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation. Sous la direction de Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D., Mohan, D., Hyder, A.A., Jarawan, E. Mathers C. Genève: Bibliothèque de l'OMS.
- Oumiet, M.-C. (2000). *La simulation de conduite: méthode prédictive de la vitesse adoptée sur la route par de jeunes conducteurs masculins*. Mémoire de maîtrise inédit, Université de Montréal.

- Papafotiou, K., Carter, J.D., Stough, C. (2005). An evaluation of the sensitivity of the standardised field sobriety tests (SFSTs) to detect impairment due to marijuana intoxication. *Psychopharmacology*, 180, 107-114.
- Parker, D., Manstead, A.S.R., Stradling, S.G. (1995). Extending the theory of planned behaviour: the role of personal norms. *British Journal of Social Psychology*, 34, 127-137.
- Parker, D., Reason, J.T., Manstead, A.S.R., Stradling, S.G. (1995). Driving errors, driving violations and accident involvement. *Ergonomics*, 38(5), 1036-1048.
- Parker, D., Lajunen, T., Summala, H. (2002). Anger and aggression among drivers in three European countries. *Accident Analysis and Prevention*, 34, 229-235.
- Patton, D., Adlaf, E.M. (2005). Consommation de cannabis et problèmes connexes : enquête sur les toxicomanies au Canada 2004. Ottawa: Centre canadien de lutte contre l'alcoolisme et les toxicomanies.
- Peck, R.C., Biasotti, A., Boland, P.N., Mallory, C., Reeve, V. (1986). The effects of marijuana and alcohol on actual driving performance. *Alcohol, Drugs and Driving: Abstract and Reviews*, 2, 135-154.
- Petridou, E., Moustaki, M. (2000). Human factors in the causation of road traffic crashes. *European Journal of Epidemiology*, 16(9), 819-826.
- Philippe, F.L., Vallerand, R.J., Richer, I., Vallières, E., Bergeron, J. (sous presse). Passion for driving and aggressive driving behavior: A look at their relationship. *Journal of Applied Social Psychology*.
- Pouliot, S., Vallières, É., Bergeron, J., Vallerand, R.J., (2007). Processus impliqués dans l'agressivité au volant de type proactif ou réactif : Une revue de littérature des modèles théoriques et des connaissances empiriques. *Recherche Transports Sécurité*, 97, 319-338.
- Rafaelsen, J.G., Bech, P., Christiansen, J., Christrup, H., Nyboe, J., Rafaelsen, L. (1973). Cannabis and alcohol: effects on simulated car driving. *Science*, 179(76), 920-923.
- Ramaekers, J.G., Berghaus, G., Van Laar, M., Drummer, O.H. (2004). Dose related risk of motor vehicle crashes after cannabis use. *Drug and Alcohol Dependence*, 73(2), 109-119.
- Ramaekers, J.G., Robbe, H.W., O'Hanlon, J.F. (2000). Marijuana, alcohol and actual driving performance. *Human psychopharmacology*, 15(7), 551-558.
- Raphael, B., Wooding, S., Stevens, G., Connor, J. (2005). Comorbidity: cannabis and complexity. *Journal of Psychiatric Practice*, 11(3), 161-176.

- Reason, J., Manstead, A., Stradling, S., Baxter, J., Campbell, K. (1990). Errors and violation on the road : a real distinction? *Ergonomics*, 33, 1315-1332.
- Richer, I., Bergeron J. (2007). Impact du cannabis sur la conduite automobile: contribution relative de la substance et de l'individu. Présentation donnée dans le cadre de la tournée des partenaires du RISQ. Montréal.
- Rimmo, P., Aberg, L. (1999). On the distinction between violations and errors : sensation seeking associations. *Transportation Research Part F: traffic Psychology and Behavior*, 2(3), 151-166.
- Robbe, H. (1998). Marijuana's impairing effects on driving are moderate when taken alone but severe when combined with alcohol. *Human Psychopharmacology*, 13, S70-S78.
- Robertson, M.D., Drummer, O.H. (1994). Responsibility analysis: a methodology to study the effects of drugs in driving. *Accident Analysis and Prevention*, 26(2), 243-247.
- Rolland, J.P., Parker, W., Stumpf, H. (1998). A psychometric examination of the French adaptation of the NEO-PI-R and NEO-FFI. *Journal of Personality Assessment*, 71(2), 269-291.
- Rundmo, T., Iversen, H. (2004). Risk perception and driving behavior among adolescents in two Norwegian counties before and after a traffic safety campaign. *Safety Science*, 34, 47-59.
- Ryb, G.E., Dischinger, P.C., Kufera, J.A., Read, K.M. (2006). Risk perception and impulsivity: Association with risky behaviours and substance abuse disorders. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 567-573.
- Schwebel, D.C., Severson, J., Ball, K., Rizzo, M. (2006). Individual difference factors in risky driving: The roles of anger/hostility, conscientiousness, and sensation-seeking. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 801-810.
- Sexton, B.F., Tunbridge, R.J., Brooke-Carter, N., Jackson, P.G., Wright, K., Stark, et al. (2000). *The influence of cannabis on driving* (TRL Report 477). Crowthorne : TRL limited.
- Shinar, D., Compton, R. (2004). Aggressive driving: an observational study of driver, vehicle, and situational variables. *Accident Analysis and Prevention*, 36(3), 429-437.
- Shope, J.T., Bingham, R. (2002). Drinking-driving as a component of problem driving and problem behavior in young adults. *Journal of Studies on Alcohol*, 63(1), pp.24-34.
- Smiley, A.M., Moskowitz, H., Zeidman, K. (1981). Driving simulator studies of marijuana alone and in combination with alcohol. *Proceedings of the 25<sup>th</sup> Conference of the American Association for Automotive Medicine* (pp. 107-116).

- Smiley, A.M., Noy, Y.I., Tostowaryk, W. (1986). The effects of marijuana, alone and in combination with alcohol, on driving an instrumental car. *Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety* (pp.203-260). Amsterdam.
- Smiley, A. (1999). Marijuana : On-road and driving-simulator studies. Dans H. Kalant, W.A. Corrigall, W. Hall, R. Smart (Eds.), *The Health Effects of Cannabis* (pp. 173-191). Toronto: Centre for Addiction and Mental Health.
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2003). *Bilan routier 2003*. Québec : Société de l'assurance automobile du Québec. Québec, Québec: Direction de la statistique.
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2006). *Dossier statistique Bilan-2005. Accidents, parc automobile, permis de conduire*. Québec, Québec: Bibliothèque et archives nationale du Québec.
- Société de l'assurance automobile du Québec. (2008). *Bilant routier partiel 2008*. Récupéré le 18 octobre 2008 de [https://www.saaq.gouv.qc.ca/prevention/bilan\\_routier\\_2008/index.php](https://www.saaq.gouv.qc.ca/prevention/bilan_routier_2008/index.php)
- Statistique Canada (2006a). Les ménages et l'environnement. *Division des comptes de la statistique et de l'environnement*, Rapport N° 11-526-X au catalogue de Statistique Canada.
- Statistique Canada (2006b). Calculs de RHDSC basés sur des données obtenues de Statistique Canada. *Enquête sur la population active*. Au catalogue Statistique Canada.
- Sumer, N. (2003). Personality and behavioral predictors of traffic accidents: testing a contextual mediated model. *Accident Analysis and Prevention*, 35(6), 949-964.
- Summala, H. (1996). Accident risk and driver behaviour. *Safety Science*, 22 (1), 103-117.
- Tardif., F. (2006). *Les infractions et les sanctions reliées à la conduite d'un véhicule routier 1996-2005: Dossier statistique*. Québec, Québec: Société de l'assurance automobile du Québec.
- Tay, R. (2005). The effectiveness of enforcement and publicity campaigns on serious crashes involving young male drivers: Are drink driving and speeding similar? *Accident Analysis and Prevention*, 37(5), 922-929.
- Terhune, K., Ippolito, C., Hendricks, D., Michalovic, J., Bogema, S., Santinga, P., Blomberg, R., Preusser, D. (1992). *The incidence and role of drugs in fatally injured drivers* (Report No. DOT HS 808 065). Washington : US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration.
- Terry, P., Wright, K.A. (2005). Self-reported driving behaviour and attitudes towards driving under the influence of cannabis among three different user groups in England. *Addictive Behaviours*, 30(3), 619-626.

- Transport Canada. 2006. *Statistiques sur les collisions de la route au Canada. Collisions et victimes-1987-2006*. Récupéré le 15 mai 2008 <http://www.tc.gc.ca/securiteroutiere/tp/tp3322/2006/page1.htm>
- Ulleberg, P. (2002). Personality subtypes of young drivers. Relationship to risk-taking preferences, accident involvement, and response to a traffic safety campaign. *Transportation Research Part F*, 4, 279-297.
- Underwood, G., Chapman, P., Wright, S., Crundall, D. (1997). Anger while driving. *Transportation Research Part F*, 2, 55-68.
- Vandrey, R.G., Budney, A.J., Hughes, J.R., Liguori, A. (2008). A within-subject comparison of withdrawal symptoms during abstinence from cannabis, tobacco, and both substances. *Drug and Alcohol Dependence*, 92(1-3), 48-54.
- Vassallo, S., Smart, D., Sanson, A., Cockfield, S., Harris, A., McIntyre, et al. (2008). Risky driving among young Australian drivers II: Co-occurrence with other problem behaviours. *Accident Analysis and Prevention*, 40, pp.376-386.
- Verstraete, A.G. (2004). Recent development in roadside drug testing. *17th International Conference on Alcohol*. Glasgow, Scotland: Drugs and Traffic Safety
- Vingilis, E., Macdonald, S. (2002). Review: Drugs and Traffic collisions. *Traffic Injury Prevention*, 3(1), 1-11.
- Wagner, M.K. (2001). Behavioral characteristics related to substance abuse and risk-taking, sensation seeking, anxiety sensitivity, and self-reinforcement. *Addictive Behaviours*, 26, 115-120.
- Walsh, G. W., Mann, R. E. (1999). On the high road: driving under the influence of cannabis in Ontario. *Revue canadienne de santé publique*, 90 (4), 260-263.
- Walsh, J.M., Flegal, R., Crouch, D.J., Cangianelli, L.A. (2004). An evaluation of rapid point-of-collection oral fluid drug testing devices. *17th International Conference on Alcohol*. Glasgow, Scotland: Drugs and Traffic Safety.
- Walsh, J.M., de Gier, J.J., Chrisopherson, A.S., Verstraete, A.G. (2004). Drugs and driving. *Traffic Injury Prevention*, 5(3), 241-253.
- Wells-Parker, E., Ceminsky, J., Hallberg, V., Snow, R.W., Dunaway, G., Guiling, et al. (2002). An exploratory study of the relationship between road rage and crash experience in a representative sample of US drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), 271-278.
- Willemsen, J., Dula, C.S., Declercq, F., Verhaeghe, P. 2008. The Dula dangerous driving index: An investigation of reliability and validity across cultures. *Accident Analysis and Prevention*, 40(2), 798-806.



World Drug Report. 2007. *World Drug Report. Volume 1: Analysis Cannabis Market*. Récupéré le 29 août 2007 de [http://www.unodc.org/pdf/research/wdr07/WDR\\_2007.pdf](http://www.unodc.org/pdf/research/wdr07/WDR_2007.pdf)

Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expression and biosocial bases of sensation seeking*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Zuckerman, M., Kuhlman, M.D. (2000). Personality and risk-taking: Common biosocial factors. *Journal of Personality*, 68(6), 999-1029.

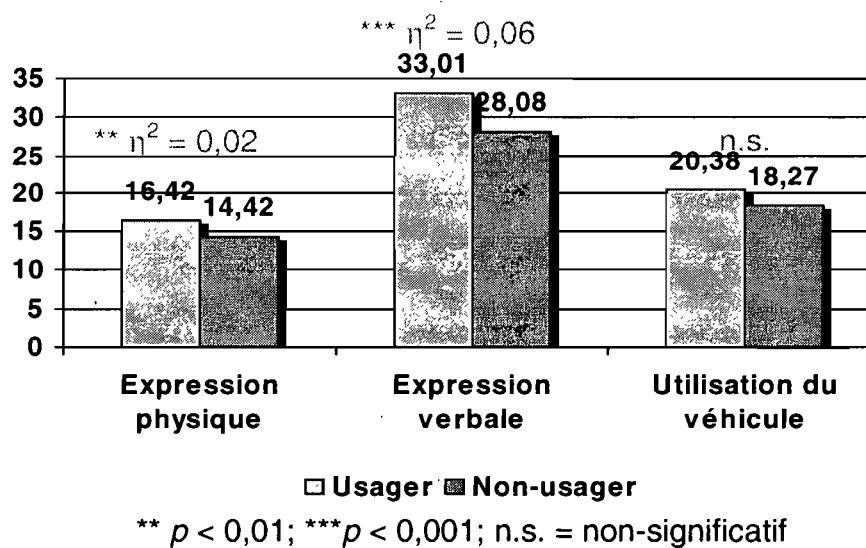
Zuckerman, M. (2007). *Sensation seeking and risky driving behavior*. Washington, DC: American Psychological Association.

**Annexe 1 : tableau descriptif de la conduite sous l'influence des drogues dans  
l'échantillon de l'étude 2**

**Tableau. 1 Effectifs et pourcentages de conduite sous l'influence des drogues illégales**

| Substance psychoactive | Jamais     | Rarement<br>(Je l'ai fait<br>une ou deux<br>fois) | Parfois<br>(Je l'ai fait<br>entre 3 et 5<br>fois) | Souvent<br>(Je l'ai fait<br>entre 5 et 15<br>fois) | Toujours<br>(Presque à<br>toutes les<br>fois que je<br>conduis) |
|------------------------|------------|---|---|--|---|
| Cannabis               | 59 (71,1%) | 5 (6%)  | 7 (8,4%)  | 11 (13,3%)   | 1 (1,2%)  |
| Cocaïne                | 80 (96,4%) | 2 (2,4%)  | 1 (1,2%)  |  |   |
| Ecstasy                | 81 (97,6%) | 2 (2,4%)  |   |  |   |
| Speed                  | 81 (97,6%) | 2 (2,4%)  |   |  |   |

Annexe 2 : analyses supplémentaires relatives à l'usage de cannabis et l'agressivité au  
volant



**Figure 1. Taille d'effet des différences de moyennes sur les différents construits du DAX entre le groupe d'utilisateurs de cannabis et les non-utilisateurs de cannabis**

Tiré de Richer, I., Bergeron J. Impact du cannabis sur la conduite automobile: contribution relative de la substance et de l'individu. Présentation donnée dans le cadre de la tournée des partenaires du RISQ. 2007, Montréal.

Annexe 3 : « Si t'en roules un, roule pas l'autre » de l'Association des intervenants en toxicomanie du Québec



Annexe 4 : questionnaire de recherche de l'étude 1



Code d'identification : \_\_\_\_\_

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Sauf exceptions indiquées dans le texte, ne donnez pas plus d'une réponse à une question. Nous sommes conscient(e)s qu'il est parfois difficile de faire un choix entre deux ou plusieurs réponses.

1. a) Âge : \_\_\_\_\_ ans                      b) Sexe : [ ] M [ ] F
- 2 a) Occupation principale : [ ] Étudiant(e) [ ] Travailleur(se) Autre (précisez) : \_\_\_\_\_
- 3 b) Niveau d'étude atteint : [ ] Secondaire [ ] Cégep [ ] Certificat universitaire  
[ ] Baccalauréat [ ] Autres: \_\_\_\_\_
- 4 a) Possédez-vous un véhicule ? [ ] OUI [ ] NON
- b) Quel(s) véhicule(s) conduisez-vous le plus souvent ? (cochez toutes les réponses qui s'appliquent)  
[ ] Voiture [ ] Camion [ ] Moto
- 5) Si vous possédez ou conduisez plus d'un véhicule, ne décrivez que celui que vous conduisez le plus souvent :
- a) Type de véhicule : [ ] Voiture [ ] Camion [ ] Moto
- 6) Conduisez-vous rapidement ?
- |        |               |          |         |         |              |          |
|--------|---------------|----------|---------|---------|--------------|----------|
| 1      | 2             | 3        | 4       | 5       | 6            | 7        |
| jamais | très rarement | rarement | parfois | souvent | très souvent | toujours |
- 7) Dépassez-vous les limites de vitesse prescrites sur l'autoroute (100 km/h) ?
- |        |               |          |         |         |              |          |
|--------|---------------|----------|---------|---------|--------------|----------|
| 1      | 2             | 3        | 4       | 5       | 6            | 7        |
| jamais | très rarement | rarement | parfois | souvent | très souvent | toujours |

### Habitudes de vie

1. Vous est-il déjà arrivé de consommer du cannabis (marijuana, hachisch) au cours de votre vie?
- [ ] OUI (allez à la question 8) [ ] NON
2. Au cours des 12 derniers mois, quelle a été la fréquence de votre consommation de cannabis ?  
En avez-vous pris ...
- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| [ ] chaque jour               | [ ] une fois par semaine      |
| [ ] de 4 à 6 fois par semaine | [ ] une ou deux fois par mois |
| [ ] de 2 à 3 fois par semaine | [ ] moins d'une fois par mois |
| [ ] aucune fois               |                               |

### Questionnaire DAX

The *Driving Anger Expression Inventory* de Deffenbacher, Lynch, Oetting & Swain (2002)  
Traduit et adapté par Marie Claude Ouimet, Jean-Pierre Bédard, Martin Paquette, & Jacques Bergeron  
(2003)

Bien qu'il arrive à tout le monde de se sentir en colère ou furieux en conduisant, les gens ne manifestent pas tous leur colère de la même façon. Ci-dessous, vous trouverez une liste d'énoncés que plusieurs conducteurs ont utilisés afin de décrire leurs réactions lorsqu'ils sont en colère ou furieux. Veuillez lire chaque énoncé et indiquer la fréquence (allant de 1 presque jamais à 5 presque toujours) à laquelle vous agissez ou réagissez de la manière décrite *lorsque vous êtes vous-même en colère ou furieux en conduisant*. Il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse. Veuillez répondre spontanément, sans passer trop de temps sur chacun des énoncés.

Échelle :                    1----- 2----- 3----- 4----- 5

Presque  
jamais
Rarement
Parfois
Souvent
Presque  
toujours

| <b>CE QUE JE PEUX DIRE LORSQUE JE SUIS EN COLÈRE OU<br/>FURIEUX EN CONDUISANT :</b> | presque<br>jamais | rarement | parfois | souvent | presque<br>toujours |
|---|-------------------|----------|---------|---------|---------------------|
| 1. Je traite l'autre conducteur de noms à voix basse                                | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 2. Je traite l'autre conducteur de noms à voix haute                                | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 3. Je fais des commentaires négatifs sur l'autre conducteur à voix basse            | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 4. Je fais des commentaires négatifs sur l'autre conducteur à voix haute            | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 5. Je crie après l'autre conducteur   | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 6. Je crie des questions du genre : "Tu l'as eu où, ton permis de conduire ?"       | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 7. Je "sacre" après l'autre conducteur à voix basse                                 | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 8. Je "sacre" après l'autre conducteur à voix haute                                 | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |

| <b>CE QUE JE PEUX PENSER LORSQUE JE SUIS EN COLÈRE OU<br/>FURIEUX EN CONDUISANT :</b> | presque<br>jamais | rarement | parfois | souvent | presque<br>toujours |
|---|-------------------|----------|---------|---------|---------------------|
| 1. J'essaie de penser à des solutions positives afin de composer avec la situation    | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 2. J'essaie de penser à faire des actions positives                                   | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 3. Je me dis que ça ne vaut pas la peine de me mettre en colère                       | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 4. Je décide de ne pas m'abaisser au niveau de l'autre conducteur                     | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 5. Je me dis que ça ne vaut pas la peine de m'impliquer dans la situation             | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 6. J'essaie juste d'accepter qu'il y a de mauvais conducteurs sur la route.           | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 7. J'essaie juste d'accepter qu'il y a des situations frustrantes dans la conduite    | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 8. Je me dis qu'il ne faut pas tenir compte de la situation                           | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 9. Je pense à autre chose pour oublier l'autre conducteur                             | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 10. Je pense à autre chose pour dissiper la frustration ressentie sur la route        | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 11. J'ai des pensées du genre "Tu l'as eu où, ton permis de conduire ?"               | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |
| 12. Je réfléchis avant de réagir  | 1                 | 2        | 3       | 4       | 5                   |

| <b>CE QUE JE PEUX FAIRE LORSQUE JE SUIS EN COLÈRE OU FURIEUX EN CONDUISANT :</b>  | <i>presque jamais</i> | <i>rarement</i> | <i>parfois</i> | <i>souvent</i> | <i>presque toujours</i> |
|---|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------------|
| 1. Je tente de sortir de ma voiture et de dire à l'autre conducteur ma façon de penser  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 2. J'essaie de forcer l'autre conducteur à se déplacer (se tasser) sur le côté de la route                                    | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 3. Je tente de sortir de ma voiture et de me battre avec l'autre conducteur   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 4. Je fais un "doigt d'honneur" ( <i>finger</i> ) à l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 5. Je baisse ma fenêtre pour mieux faire entendre ma colère   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 6. Je montre mon poing à l'autre conducteur   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 7. J'essaie d'intimider l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 8. Je heurte doucement le pare-chocs de l'autre véhicule avec le mien   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 9. Je frappe le pare-chocs du véhicule de l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 10. Je fais des gestes hostiles autres que "le doigt d'honneur"   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 11. Je deviens fou derrière le volant   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 12. Je fais une grimace à l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 13. Je conduis un peu plus rapidement   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 14. Je conduis beaucoup plus rapidement   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 15. J'essaie de "couper" l'autre conducteur   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 16. Je talonne le véhicule de l'autre conducteur pendant un bon bout de temps   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 17. J'accélère afin d'irriter l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 18. Je fais des appels de phares ( <i>je "flash mes lumières"</i> ) à l'autre conducteur                                      | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 19. J'empêche l'autre conducteur d'exécuter la manœuvre qu'il veut faire  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 20. Je fais à l'autre conducteur ce qu'il m'a fait  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 21. Je ralentis afin d'irriter l'autre conducteur   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 22. J'allume mes phares de route ("hautes") et je fais en sorte qu'ils se reflètent dans le rétroviseur de l'autre conducteur | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 23. Je donne un petit coup de klaxon (environ une seconde) à l'autre conducteur.  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 24. Je klaxonne l'autre conducteur plusieurs fois et de façon persistante (pendant plus de trois secondes à chaque fois).     | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 25. Je regarde intensément (je fixe) l'autre conducteur   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 26. Je désapprouve de la tête l'autre conducteur  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 27. Je regarde l'autre conducteur d'un air furieux  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 28. Je m'efforce d'être un conducteur encore plus prudent   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 29. Je prête encore plus attention à la façon de conduire des autres conducteurs afin d'éviter les accidents                  | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 30. J'allume la radio ou je mets de la musique pour me calmer   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |
| 31. Je prends de grandes respirations afin de me calmer   | 1                     | 2               | 3              | 4              | 5                       |

| <b>CE QUE JE PEUX FAIRE OU DIRE LORSQUE JE VOIS<br/>QUELQU'UN QUI PARLE AU CELLULAIRE ET QUI CONDUIT<br/>MALHAILEMENT :</b> | <i>presque<br/>jamais</i> | <i>rarement</i> | <i>parfois</i> | <i>souvent</i> | <i>presque<br/>toujours</i> |
|---|---------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------------------|
| 1. Je regarde l'autre conducteur d'un air furieux   | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 2. Je désapprouve de la tête l'autre conducteur   | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 3. Je traite le conducteur de noms ou je sacre  | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 4. Je klaxonne l'autre conducteur   | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 5. Je montre mon poing, je fais un doigt d'honneur ou d'autres gestes hostiles  | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 6. Je baisse ma fenêtre pour faire entendre ma colère   | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 7. Je talonne le véhicule de l'autre conducteur pendant un bon bout de temps  | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 8. Je fais des appels de phares à l'autre conducteur  | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |
| 9. J'accélère afin d'irriter l'autre conducteur   | 1                         | 2               | 3              | 4              | 5                           |

### Renseignement généraux

9. À quel âge avez-vous obtenu votre premier permis de conduire ? \_\_\_\_\_ ans

10. Depuis combien d'années conduisez-vous ? \_\_\_\_\_ ans

11. Quel type de permis de conduire possédez-vous ?

Permis régulier       Permis probatoire       Permis d'apprenti conducteur

12. Au cours des 12 derniers mois, combien de kilomètres avez-vous parcourus ?

moins de 5 000 kilomètres       entre 5 000 et 10 000 kilomètres

entre 10 000 et 20 000 kilomètres       entre 20 000 et 40 000 kilomètres

plus de 40 000 kilomètres

14. Combien d'**accident(s)** avez-vous eu(s) en tant que conducteur au cours des trois dernières années ?

(Si vous conduisez depuis moins de trois ans, combien d'accident(s) avez-vous eu(s) en tant que conducteur depuis que vous conduisez ?)

0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7+

b) Combien de **contravention(s)** avez-vous reçue(s) au cours des trois dernières années ? (**ne pas compter les contraventions de stationnement**) :

(Si vous conduisez depuis moins de trois ans, combien de contraventions(s) avez-vous reçue(s) depuis que vous conduisez ?) (**sans compter les contraventions de stationnement**) :

0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9+

Annexe 5 : formulaire de consentement et questionnaires de recherche de l'étude 2

Laboratoire de simulation de conduite De l'Université de Montréal  
Formulaire d'information et de consentement du participant



Titre de l'étude : *Standardisation des mesures comportementales en conduite simulée*

**Chercheur principal**

J. Bergeron, Ph.D.  
Département de psychologie  
Université de Montréal  
Tél : 514-343-5811  
Martin Paquette

**Assistants de recherche**

Isabelle Richer  
Alexandra Poirier  
Guillaume Théorêt

**Objectif de l'étude**

L'objectif principal de cette étude est d'observer les comportements routiers, lors d'une simulation de conduite.

***Description de votre participation à l'étude***

Si vous décidez de participer à cette étude, vous devrez fournir quelques renseignements sur vos sentiments, vos opinions et vos habitudes en général, et en rapport avec différentes situations de conduite automobile. Puis, vous devrez participer à une expérimentation en laboratoire sur un simulateur de conduite. Le protocole est d'une durée d'environ deux heures.

***Risques et inconforts***

Il n'existe aucun danger à s'impliquer dans cette étude. L'environnement de conduite automobile simulée représente des situations de conduites de la vie quotidienne. Toutefois, cela n'exclut pas entièrement la possibilité que certains inconforts émotionnels puissent survenir. De plus, certains individus peuvent ressentir le mal des transports au cours de la simulation. Si cela se produit, avisez-nous et nous ferons cesser immédiatement l'expérimentation.

***Bénéfices potentiels***

Vous ne retirerez aucun bénéfice pour votre participation à cette étude. Nous croyons cependant que votre participation au projet aidera à mieux comprendre les comportements routiers.

***Compensation***

Un montant d'argent de 30\$ sera alloué à chaque sujet participant à l'étude.

***Participation volontaire / retrait de l'étude***

Votre décision de participer à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes libre d'interrompre votre participation à n'importe quel moment sans avoir à donner de raison et cela, sans aucune conséquence négative.

***Confidentialité***

Les données recueillies seront uniquement analysées à des fins de recherche scientifique. Votre dossier sera strictement confidentiel et seules les personnes impliquées dans ce projet y auront

accès. Tous vos fichiers de données seront identifiés par un code et non par votre nom. Les informations contenues dans votre dossier ne seront pas transmises.

Considérant l'éventuelle publication des résultats de cette étude, les conclusions seront exprimées en fonction de l'ensemble des sujets ayant participé.

Si vous avez des questions concernant la présente étude, vous pouvez contacter le Dr. Bergeron qui est en charge du projet au 514-343-5811.

### *Consentement éclairé*

Je, (nom) \_\_\_\_\_ accepte de participer à l'étude sur simulateur de conduite.

Ma participation à cette étude est volontaire.

Je déclare que l'on m'a expliqué et que je comprends la procédure de cette étude.

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Témoin : \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

### **Autorisation à utiliser les enregistrements audiovisuels**

Je, (nom) \_\_\_\_\_ donne la permission aux chercheurs de la présente étude d'utiliser pendant une période limitée de cinq ans, les enregistrements audiovisuels pris lors de la tâche de simulation de conduite. Je suis au courant que ces enregistrements ne serviront qu'aux fins de cette étude.

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Témoin : \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

### **Autorisation à être contacté afin de participer à d'autres études sur la conduite automobile**

Je, (nom) \_\_\_\_\_ donne la permission aux chercheurs de la présente étude de me contacter lors d'étude ultérieure sur la conduite automobile.

Signature : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Témoin : \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

## Les attitudes affectives relatives à la conduite dangereuse

Tiré du Questionnaire ACR (Bergeron et Joly, 1997)

Ce questionnaire porte sur vos sentiments, vos habitudes et vos opinions en rapport avec différentes situations de conduite automobile. En répondant aux questions suivantes, pensez aux gestes que vous posez habituellement dans des circonstances semblables à celles qui sont décrites.

Pour chaque question, encerclez le chiffre qui correspond le mieux à votre opinion.

1<sup>er</sup> comportement considéré : **dépasser d'autres véhicules**

A) **Dépasser d'autres véhicules**, je trouve cela :

|             |             |             |             |          |             |          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1           | 2           | 3           | 4           | 5        | 6           | 7        | 8           |
| extrêmement | très        | moyennement | un peu      | un peu   | moyennement | très     | extrêmement |
| désagréable | désagréable | désagréable | désagréable | agréable | agréable    | agréable | agréable    |

2<sup>e</sup> comportement considéré : **traverser une intersection sur le feu jaune**

A) **Traverser une intersection sur le feu jaune**, je trouve cela :

|             |             |             |             |          |             |          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1           | 2           | 3           | 4           | 5        | 6           | 7        | 8           |
| extrêmement | très        | moyennement | un peu      | un peu   | moyennement | très     | extrêmement |
| désagréable | désagréable | désagréable | désagréable | agréable | agréable    | agréable | agréable    |

3<sup>e</sup> comportement considéré : **conduire à très grande vitesse**

A) **Conduire à très grande vitesse**, je trouve cela :

|             |             |             |             |          |             |          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1           | 2           | 3           | 4           | 5        | 6           | 7        | 8           |
| extrêmement | très        | moyennement | un peu      | un peu   | moyennement | très     | extrêmement |
| désagréable | désagréable | désagréable | désagréable | agréable | agréable    | agréable | agréable    |



4<sup>e</sup> comportement considéré: **conduire la nuit**

A) **Conduire la nuit**, je trouve cela :

|                            |                     |                            |                       |                    |                         |                  |                         |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                          | 2                   | 3                          | 4                     | 5                  | 6                       | 7                | 8                       |
| extrêmement<br>désagréable | très<br>désagréable | moyennement<br>désagréable | un peu<br>désagréable | un peu<br>agréable | moyennement<br>agréable | très<br>agréable | extrêmement<br>agréable |

5<sup>e</sup> comportement considéré: **prendre les virages  
à grande vitesse sur une route rurale**

A) **Prendre les virages à grande vitesse sur une route rurale**, je trouve cela :

|                            |                     |                            |                       |                    |                         |                  |                         |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                          | 2                   | 3                          | 4                     | 5                  | 6                       | 7                | 8                       |
| extrêmement<br>désagréable | très<br>désagréable | moyennement<br>désagréable | un peu<br>désagréable | un peu<br>agréable | moyennement<br>agréable | très<br>agréable | extrêmement<br>agréable |

6<sup>e</sup> comportement considéré: **conduire dans un état de grande fatigue**

A) **Conduire dans un état de grande fatigue**, je trouve cela :

|                            |                     |                            |                       |                    |                         |                  |                         |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                          | 2                   | 3                          | 4                     | 5                  | 6                       | 7                | 8                       |
| extrêmement<br>désagréable | très<br>désagréable | moyennement<br>désagréable | un peu<br>désagréable | un peu<br>agréable | moyennement<br>agréable | très<br>agréable | extrêmement<br>agréable |

9<sup>e</sup> comportement considéré : **suivre une auto de près**

A) **Suivre une auto de près**, je trouve cela :

|                            |                     |                            |                       |                    |                         |                  |                         |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                          | 2                   | 3                          | 4                     | 5                  | 6                       | 7                | 8                       |
| extrêmement<br>désagréable | très<br>désagréable | moyennement<br>désagréable | un peu<br>désagréable | un peu<br>agréable | moyennement<br>agréable | très<br>agréable | extrêmement<br>agréable |

12<sup>e</sup> comportement considéré : **conduire après avoir pris un ou deux  
verres (taux d'alcool en bas de la limite légale)**

A) **Conduire après avoir pris un ou deux verres**, je trouve cela :

|                            |                     |                            |                       |                    |                         |                  |                         |
|----------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------|-------------------------|------------------|-------------------------|
| 1                          | 2                   | 3                          | 4                     | 5                  | 6                       | 7                | 8                       |
| extrêmement<br>désagréable | très<br>désagréable | moyennement<br>désagréable | un peu<br>désagréable | un peu<br>agréable | moyennement<br>agréable | très<br>agréable | extrêmement<br>agréable |

15<sup>e</sup> comportement considéré: **conduire malgré des conditions atmosphériques défavorables**

A) **Conduire malgré des conditions atmosphériques défavorables**, je trouve cela :

|             |             |             |             |          |             |          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1           | 2           | 3           | 4           | 5        | 6           | 7        | 8           |
| extrêmement | très        | moyennement | un peu      | un peu   | moyennement | très     | extrêmement |
| désagréable | désagréable | désagréable | désagréable | agréable | agréable    | agréable | agréable    |

18<sup>e</sup> comportement considéré: **conduire à la même vitesse que d'habitude dans des conditions atmosphériques défavorables**

A) **Conduire à la même vitesse que d'habitude dans des conditions atmosphériques défavorables**, je trouve cela :

|             |             |             |             |          |             |          |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|
| 1           | 2           | 3           | 4           | 5        | 6           | 7        | 8           |
| extrêmement | très        | moyennement | un peu      | un peu   | moyennement | très     | extrêmement |
| désagréable | désagréable | désagréable | désagréable | agréable | agréable    | agréable | agréable    |

Code d'identification : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

### RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Sauf exceptions indiquées dans le texte, ne donnez **pas plus d'une réponse à une question**. Nous sommes conscient(e)s qu'il est parfois difficile de faire un choix entre deux ou plusieurs réponses.

A) Âge : \_\_\_\_\_ ans

B) Sexe :  Homme  Femme

C) Quelle est votre occupation principale :

Étudiant(e)  Travailleur(se) Autre (précisez) : \_\_\_\_\_

D) Quel est le plus haut niveau de scolarité que vous avez complété?

Élémentaire  Secondaire  Diplôme d'étude professionnel  Cégep

Certificat universitaire  Baccalauréat  Maîtrise  Doctorat

### LE DOSSIER DU CONDUCTEUR

*Les renseignements demandés dans la prochaine section seront tenus strictement confidentiels et anonymes. Il est important de rapporter ces informations avec la plus grande justesse. La validité de cette étude repose sur votre honnêteté!!*

### INFORMATION SUR LE VÉHICULE

A) Possédez-vous un véhicule ?  OUI  NON

B) Quel(s) véhicule(s) conduisez-vous le plus souvent ?

Cochez toutes les réponses qui s'appliquent

Voiture  Camion  Moto

C) Si vous possédez ou conduisez plus d'un véhicule, ne décrivez que celui que vous conduisez le plus souvent :

1. Type de véhicule :  Voiture  Camion  Moto

2. Fabricant: \_\_\_\_\_ Modèle: \_\_\_\_\_

3. Année : \_\_\_\_\_

4. Selon vous, ce véhicule est :  Petit  Intermédiaire  Gros

5. Selon vous, est-ce un véhicule sport (en performance ou en apparence) ?

OUI  NON

### PERMIS DE CONDUIRE

A) À quel âge avez-vous obtenu votre premier permis de conduire ? \_\_\_\_\_ ans

B) Avez-vous suivis des cours de conduite pratique afin d'obtenir votre permis de conduire:

Oui  Non

C) Depuis combien d'années conduisez-vous ? \_\_\_\_\_ ans

D) Quel type de permis de conduire possédez-vous?

Permis d'apprenti conducteur  Permis probatoire  Permis régulier

Quelle(s) classes(s) de permis de conduire possédez-vous?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 (Ensemble des véhicules lourds) | <input type="checkbox"/> 5 (véhicule de promenade)                      |
| <input type="checkbox"/> 2 (Autobus)                       | <input type="checkbox"/> 6A (toutes motocyclettes)                      |
| <input type="checkbox"/> 3 (Camion porteur)                | <input type="checkbox"/> 6B (cylindrée de 400cm <sup>3</sup> ou moins)  |
| <input type="checkbox"/> 4A (véhicule d'urgence)           | <input type="checkbox"/> 6C (cylindrée de 125 cm <sup>3</sup> ou moins) |
| <input type="checkbox"/> 4B (petit autobus ou minibus)     | <input type="checkbox"/> 6D (cyclomoteur)                               |
| <input type="checkbox"/> 4C (taxi)                         | <input type="checkbox"/> 8 (tracteur de ferme)                          |

### FRÉQUENCE DE CONDUITE

A) Au cours des **12 derniers mois**, combien de **jours** par semaine avez-vous conduit en moyenne?

0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7

B) Au cours des **12 derniers mois**, combien de kilomètres avez-vous parcourus ?

- moins de 5 000 kilomètres
- entre 5 000 et 10 000 kilomètres
- entre 10 000 et 20 000 kilomètres
- entre 20 000 et 40 000 kilomètres
- plus de 40 000 kilomètres

### LES CONTRAVENTIONS

A) Combien de **contravention(s)** avez-vous reçue(s) au cours des **cinq dernières années** ? (**ne pas compter les contraventions de stationnement**) :

Indiquez les manœuvres ou infractions reprochées (au cours des cinq dernières années) et le nombre de contraventions émises

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

Manœuvre reprochée : \_\_\_\_\_ Nombre : \_\_\_\_\_

### LES ACCIDENTS

A) Au cours des **trois dernières années**, en tant que conducteur, combien avez-vous eu d'accident(s) ayant entraîné des **dommages matériels** seulement?

si plus combien : \_\_\_\_\_

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 et +

B) Au cours des **trois dernières années**, en tant que conducteur, combien avez vous eu d'accident(s) ayant entraîné des **blessures nécessitant des soins de santé** (à vous ou à une autre personne impliquée dans l'accident)?

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 et +

Si vous n'avez pas eu d'accident dans les cinq dernières années passez à la question E

C) Indiquez les circonstances reliées à l'accident le plus grave, en termes de blessures et/ou de bris matériel, dans lequel vous avez été impliqué en tant que conducteur.

Vous pouvez cochez plusieurs cases

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Une perte de contrôle                          | <input type="checkbox"/> Conduite à grande vitesse       |
| <input type="checkbox"/> Distraction                                    | <input type="checkbox"/> Conduite en état d'ébriété      |
| <input type="checkbox"/> Évitement d'un autre véhicule                  | <input type="checkbox"/> Omission d'un arrêt obligatoire |
| <input type="checkbox"/> Conditions routières difficiles (neige, pluie) | <input type="checkbox"/> Dépassement dangereux           |

Autre : \_\_\_\_\_

D) Lors de votre accident, aviez-vous des passagers à bord du véhicule?

- oui       non

Si oui combien? \_\_\_\_\_

Qui étaient ces passagers?

- Parents     Amis       Collègues    autres : \_\_\_\_\_

Au total au cours des trois dernières années :

Combien avez-vous eu d'accident(s) dont vous étiez responsable : \_\_\_\_\_

Combien avez-vous eu d'accident (s) impliquant d'autres véhicules : \_\_\_\_\_

Combien avez-vous eu d'accident(s) n'impliquant pas d'autres véhicules : \_\_\_\_\_

E) Au cours de votre vie, combien de fois avez-vous reçu un avertissement de la police concernant la manière dont vous conduisiez?

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 et +

F) Au cours **des trois derniers mois**, combien de fois avez-vous été impliqué, en tant que conducteur, dans une **quasi-collision** (accident évité de justesse) :

si plus combien : \_\_\_\_\_

0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 et +

## NEO-PI-R

**Consignes**

Avant de commencer veuillez lire ces consignes attentivement. Lisez attentivement et encerclez la réponse qui correspond le mieux à votre accord ou à votre désaccord.

Encerclez **Fortement en désaccord** si l'énoncé est définitivement faux ou si vous êtes fortement en désaccord.

Encerclez **Désaccord** si l'énoncé est surtout faux ou si vous êtes en désaccord.

Encerclez **Neutre** si l'énoncé est à moitié vrai ou faux, si vous ne savez pas, ou si l'énoncé vous indiffère.

Encerclez **En Accord** si l'énoncé est surtout vrai ou si vous êtes d'accord.

Encerclez **Fortement en accord** si l'énoncé est décidément vrai ou vous êtes fortement d'accord.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, et vous n'avez pas besoin de compétences particulières pour remplir ce questionnaire. Décrivez-vous honnêtement et exprimer vos opinions aussi précisément que possible. Assurez-vous de répondre à toutes les questions.

| Fortement en désaccord | Désaccord | Neutre | En accord | Fortement en accord |
|------------------------|-----------|--------|-----------|---------------------|
| 1                      | 2         | 3      | 4         | 5                   |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 3. J'ai une imagination très vive.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. La façon dont les gens me traitent me fâche souvent.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Je me sens rarement seul ou triste.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Certains me croient égoïste et égocentrique.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Je tente d'effectuer consciencieusement toutes les tâches qui me sont assignées.                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. Je fais rarement des excès.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. J'ai souvent soif d'excitation.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33. J'essaie de garder toutes mes pensées dans un cadre réaliste et d'éviter les envolées fantaisistes. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36. Je suis d'humeur égale.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 38. Parfois, je m'absorbe complètement dans la musique.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 41. Parfois, je sens que je ne vau rien.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44. Je tente d'être courtois avec tous ceux que je rencontre.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45. Parfois, je ne suis pas aussi fiable et digne de confiance que je le devrais.                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 51. J'éprouve de la difficulté à résister à mes envies.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 63. J'ai une imagination vive et capricieuse.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 66. Je suis connu comme ayant le sang chaud et étant soupe au lait.                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| 71. Je suis rarement triste ou déprimé.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 74. Certaines personnes me croient froid et calculateur.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 75. Je paie rapidement et complètement mes dettes.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 81. J'éprouve peu de difficulté à résister à la tentation.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 82. J'ai parfois commis des actions uniquement pour l'excitation et les sensations fortes.                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 93. Je ne perds pas mon temps à rêvasser.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 104. J'essais habituellement d'être prévenant et plein d'égards.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 112. J'ai tendance à éviter les films choquants ou qui font peur.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 123. J'aime me concentrer sur une idée ou une rêverie, la laissant croître et se développer.                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 128. La poésie a peu ou pas d'effet sur moi.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 131. J'ai tendance à me blâmer quand quelque chose va mal.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 134. Je ne suis pas connu pour ma générosité.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 135. Quand je prends un engagement, on peut compter sur moi.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 141. Je suis rarement mes impulsions.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 142. J'aime être au cœur de l'action.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 153. Si je sens mon esprit partir à la dérive dans des rêveries, je m'occupe et je me concentre sur un travail ou une activité. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 156. Il en faut beaucoup pour me rendre furieux.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 158. Je suis infiniment fasciné par certains genres de musique.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 161. J'ai une piètre opinion de moi-même.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 164. La majorité des gens que je connais m'aiment.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 165. J'adhère strictement à mes principes moraux.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 172. J'aime l'excitation que provoquent les montagnes russes.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 183. Lorsque j'étais enfant, j'aimais rarement jouer à 'faire semblant'.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 186. Je me suis parfois senti amer et rancunier.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 188. Parfois, en lisant de la poésie ou en voyant un tableau, je ressens une vague d'excitation.                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 191. Parfois, les choses me semblent tristes et désespérées.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 194. Je me considère une personne charitable.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 195. J'essaie de travailler soigneusement pour ne pas devoir refaire le même travail.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 201. Je fais parfois quelque chose impulsivement et je le regrette ensuite.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 202. Les couleurs brillantes et les styles flamboyants m'attirent.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 216. Même les contrariétés mineures peuvent être frustrantes pour moi.  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 218. J'aime lire de la poésie qui fait ressortir des sentiments et des images plutôt que des histoires.                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 221. Trop souvent, quand quelque chose va de travers, je me décourage et je voudrais laisser tomber.                            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 224. Je fais tout ce que je peux pour aider les autres.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 225. Il faudrait vraiment que je sois malade pour manquer un jour de travail.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 231. Je parviens toujours à maîtriser mes émotions.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 232. J'aime faire partie de la foule pendant les événements sportifs.   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |



## Questionnaire RS-2

Version française du Questionnaire SSS de M. Zuckerman,  
préparée par Jacques Bergeron et Kristine Prud'homme, Université de Montréal, 1999

Pour chaque numéro (1, 2, ..., 40), lisez attentivement les formulations A et B et encerclez celle (A ou B) qui décrit le mieux vos préférences ou la façon dont vous vous sentez.

Dans certains cas, vous pouvez trouver des numéros pour lesquels les deux choix offerts, A et B, correspondent à vos préférences ou façons de vous sentir. S'il vous plaît, n'en choisissez qu'un seul, A ou B, celui qui décrit le mieux vos préférences ou sentiments. Dans certains cas, vous pouvez aussi trouver des numéros pour lesquels aucun choix ne correspond à ce que vous aimez. Dans ces cas, indiquez le choix qui vous déplaît le moins.

Ce qui est important, c'est ce que vous aimez, ce que vous ressentez et non ce que les autres en pensent ou ce qu'on devrait en penser. Il n'y a ni bonnes ni mauvaises réponses. Soyez franc et donnez une évaluation honnête de vous-même.

1. **A** – J'aime les rencontres d'ami(e)s où l'on peut se laisser aller à toutes ses fantaisies, sans retenue.  
**B** – Je préfère les rencontres d'ami(e)s tranquilles où l'on tient de bonnes conversations.
2. **A** – Il y a des films que j'aime revoir une seconde ou même une troisième fois.  
**B** – Je ne peux supporter de regarder un film que j'ai déjà vu auparavant.
3. **A** – Souvent, il m'arrive de souhaiter faire de l'alpinisme.  
**B** – Je ne peux comprendre les gens qui font de l'alpinisme au risque de se casser le cou.
4. **A** – Je n'aime aucune des odeurs corporelles.  
**B** – J'aime bien certaines odeurs naturelles du corps humain.
5. **A** – Ça m'ennuie de toujours voir les mêmes « faces ».  
**B** – J'aime l'aspect familier et détendu des contacts quotidiens entre camarades.
6. **A** – Même si je peux m'égarer, j'aime bien explorer seul(e) une ville étrangère ou un nouveau quartier.  
**B** – Je préfère être accompagné(e) d'un guide lorsque je me trouve dans un endroit que je ne connais pas très bien.
7. **A** – Je n'aime pas les gens qui disent ou font des choses uniquement pour choquer ou troubler les autres.  
**B** – Quand on peut prévoir à peu près tout ce qu'une personne va faire ou dire, il s'agit de quelqu'un d'ennuyeux à mourir.
8. **A** – En général, je n'apprécie pas les films ou les pièces de théâtre dont je peux prévoir le déroulement.  
**B** – Ça ne me dérange pas de voir un film ou une pièce de théâtre même si je peux en prévoir le déroulement.

9. **A** – J’ai déjà essayé la marijuana ou du moins j’aimerais tenter l’expérience.  
**B** – Jamais je ne fumerais de la marijuana.
10. **A** – Je n’aimerais essayer aucune drogue qui pourrait produire sur moi des effets dangereux ou imprévisibles.  
**B** – J’aimerais essayer certaines des nouvelles drogues qui produisent des hallucinations.
11. **A** – Une personne raisonnable évite de s’engager dans des activités dangereuses.  
**B** – Parfois, j’aime faire des choses qui me font un peu peur.
12. **A** – Je n’aime pas les « swingers » (les gens sans inhibition sexuelle).  
**B** – J’aime la compagnie des « swingers » (les gens sans inhibition sexuelle).
13. **A** – Je trouve que les stimulants me rendent inconfortable.  
**B** – J’aime souvent être sur un « high » (en buvant du fort ou en fumant de la marijuana).
14. **A** – J’aime goûter des aliments qui sont nouveaux pour moi.  
**B** – Au restaurant, je commande les plats qui me sont familiers afin d’éviter des déceptions ou des désagréments.
15. **A** – J’aime regarder des vidéos amateurs, des films maison ou des diapositives de voyage.  
**B** – Ça m’ennuie terriblement de regarder des vidéos amateurs, des films maison ou des diapositives de voyage.
16. **A** – J’aimerais faire du ski nautique.  
**B** – Je n’aimerais pas faire du ski nautique.
17. **A** – J’aimerais faire du surf.  
**B** – Je n’aimerais pas faire du surf.
18. **A** – J’aimerais faire un voyage sans avoir planifié d’horaire ou d’itinéraire.  
**B** – Lorsque je pars en voyage, j’aime planifier avec soin l’horaire et l’itinéraire.
19. **A** – Comme ami(e)s, je préfère les gens qui ont les pieds sur terre.  
**B** – J’aimerais me faire des ami(e)s parmi les groupes marginaux comme les artistes ou les « hippies ».
20. **A** – Je n’aimerais pas apprendre à piloter un avion.  
**B** – J’aimerais apprendre à piloter un avion.
21. **A** – J’aime mieux être sur l’eau que sous l’eau.  
**B** – J’aimerais faire de la plongée sous-marine.
22. **A** – J’aimerais rencontrer des personnes homosexuelles (hommes ou femmes).  
**B** – Je garde mes distances vis-à-vis toute personne que je soupçonne d’être gay ou lesbienne.

23. **A** – J’aimerais essayer le saut en parachute.  
**B** – Jamais je ne voudrais sauter d’un avion, avec ou sans parachute.
24. **A** – Je préfère les ami(e)s qui agissent de façon follement imprévisible.  
**B** – Je préfère les ami(e)s fiables, qui agissent de façon prévisible.
25. **A** – Je ne suis pas intéressé(e) à chercher l’expérience juste pour l’expérience.  
**B** – J’aime les expériences et sensations qui sont nouvelles et excitantes même si elles me font un peu peur ou m’amènent à enfreindre certaines lois ou conventions.
26. **A** – Ce qui fait la beauté d’une œuvre d’art, c’est la clarté, la symétrie des formes et l’harmonie des couleurs.  
**B** – Souvent, je trouve qu’il y a de la beauté dans la discordance des couleurs et l’irrégularité des formes de la peinture moderne.
27. **A** – J’aime passer du temps près de chez moi, là où tout m’est familier.  
**B** – Ça m’énerve lorsque je dois rester près de chez moi, même si c’est pour une courte période de temps.
28. **A** – J’aime plonger du haut d’un tremplin élevé.  
**B** – Je n’aime pas la sensation que j’éprouve lorsque je me tiens sur un tremplin élevé (ou je ne m’en approche même pas).
29. **A** – J’aime sortir avec des personnes du sexe opposé qui sont physiquement séduisantes.  
**B** – J’aime sortir avec des personnes du sexe opposé qui partagent mes valeurs.
30. **A** – Habituellement, l’abus d’alcool gâche les rencontres d’ami(e)s parce que certain(e)s deviennent alors grossier(ère)s et turbulent(e)s.  
**B** – Les soirées réussies sont celles où l’alcool coule à flot.
31. **A** – En société, il n’y a rien de pire que quelqu’un d’impoli.  
**B** – En société, il n’y a rien de pire que quelqu’un d’ennuyeux.
32. **A** – Avant de se marier, une personne devrait avoir acquis une assez grande expérience sexuelle.  
**B** – Il est préférable que deux époux vivent ensemble leur première relation sexuelle.
33. **A** – Même si j’avais l’argent, je ne serais pas intéressé(e) à me lier avec des gens riches et frivoles.  
**B** – Je m’imagine très bien avec des gens riches et frivoles, à la recherche de plaisirs partout dans le monde.
34. **A** – J’aime les gens vifs et spirituels même s’il leur arrive d’insulter les autres.  
**B** – Je n’aime pas les gens qui s’amuse aux dépens des autres sans se soucier que ça puisse les blesser.
35. **A** – Il y a vraiment trop de scènes à caractère sexuel dans les films.  
**B** – J’aime regarder la plupart des scènes érotiques qu’il y a dans les films.

36. **A** – C’est après avoir pris quelques verres que je me sens le mieux.  
**B** – Il y a quelque chose qui cloche chez les gens qui sont obligés de prendre de l’alcool pour se sentir bien.
37. **A** – Les gens devraient s’habiller en respectant certains critères établis de bon goût et d’élégance.  
**B** – Les gens devraient s’habiller chacun à leur façon même si les résultats sont parfois curieux.
38. **A** – Il est imprudent de parcourir de longues distances sur un petit voilier.  
**B** – J’aimerais parcourir de longues distances sur un petit voilier, en autant qu’il soit en bon état de naviguer.
39. **A** – Je ne peux tolérer les personnes ternes ou ennuyeuses.  
**B** – Je trouve quelque chose d’intéressant chez presque toutes les personnes avec qui je parle.
40. **A** – Dévaler à toute vitesse une pente de ski abrupte est un bon moyen de se retrouver en béquilles.  
**B** – Je crois que j’aimerais la sensation que procure la descente rapide d’une pente de ski abrupte.

1. Depuis les **12 derniers mois**, combien de fois avez-vous consommé de l'alcool ou des drogues **dans l'heure précédente** la conduire d'un véhicule routier (auto, moto, camion)?

Inscrivez un seul X par substance

|                             | <b>Jamais</b> | <b>Rarement</b><br>(Je l'ai fait une ou deux fois) | <b>Parfois</b><br>(Je l'ai fait entre 3 et 5 fois) | <b>Souvent</b><br>(Je l'ai fait entre 5 et 15 fois) | <b>Toujours</b><br>(Presque à toute les fois que je conduis) |
|-----------------------------|---------------|--|--|---|--|
| Alcool                      |               |  |  |   |  |
| Cannabis (pot, mari, hasch) |               |  |  |   |  |
| Cocaïne                     |               |  |  |   |  |
| Ecstasy                     |               |  |  |   |  |
| Speed                       |               |  |  |   |  |
| Héroïne                     |               |  |  |   |  |
| LSD                         |               |  |  |   |  |
| PCP                         |               |  |  |   |  |

2. Au cours des **3 dernières années**, vous est-il arrivé de conduire un véhicule automobile alors que vous jugiez avoir **trop bu d'alcool** pour conduire de manière sécuritaire ?

OUI       NON      Si oui, combien de fois : \_\_\_\_\_

3. Au cours des **3 dernières années**, vous est-il arrivé de conduire un véhicule automobile alors que vous jugiez avoir **trop fumé de cannabis** pour conduire de manière sécuritaire?

OUI       NON      Si oui, combien de fois : \_\_\_\_\_

4. Au cours des 3 dernières années vous est-il arrivé de consommer de **l'alcool combinée à des drogues tout juste avant** de conduire un véhicule routier (auto, moto, camion)?

OUI       NON      Si oui, combien de fois : \_\_\_\_\_

4. a) Si oui, quelle(s) drogue(s) :

\_\_\_\_\_

### Questionnaire sur les comportements au volant

Voici une liste de comportements routiers. Encerclez le chiffre (1 à 5) qui indique la fréquence à laquelle vous manifestez chacun de ces comportements.

Lisez attentivement les questions et encerclez votre réponse. Répondez rapidement aux questions sans passer trop de temps à analyser chacune de vos réponses. Répondez à chacune des questions le plus honnêtement possible.

Si aucune des réponses ne s'applique à votre situation, ou qu'aucune ne correspond à la réponse idéale, encerclez la réponse qui s'en rapproche le plus. Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse.

Vous pouvez modifier vos réponses à tout moment. Si vous changez votre réponse, veillez à ce que votre dernier choix soit clairement identifié.

| Jamais  | Rarement | À l'occasion | Souvent | Toujours |   |
|---|----------|--------------|---------|----------|---|
| 1   | 2        | 3            | 4       | 5        |   |
| 1. Je conduis lorsque je suis en colère ou fâché  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 2. Je perds mon calme lorsque je conduis  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 3. Je considère que les actions des autres conducteurs sont inappropriées ou <i>stupides</i>  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 4. Je fais des appels de phares lorsque je suis irrité par un autre conducteur  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 5. Je fais des gestes de réprobation (montrer le majeur) aux automobilistes qui m'irritent  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 6. J'insulte verbalement les conducteurs qui m'irritent   | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 7. J'utilise délibérément mon véhicule pour bloquer les conducteurs qui me suivent de trop près   | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 8. Je suis de très près (pare-chocs à pare-chocs) un conducteur qui m'irrite  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 9. J'engage une course ( <i>Drag race</i> ) avec d'autres conducteurs, afin de partir en premier au feu vert  | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 10. Je dépasse illégalement un véhicule qui avance trop lentement   | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 11. Je considère qu'il est dans mes droits de riposter, d'une manière ou d'une autre, si je sens qu'un autre automobiliste a été agressif à mon égard | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |
| 12. Je deviens très irrité lorsque je suis coincé dans un embouteillage   | 1        | 2            | 3       | 4        | 5 |